# تطبيقات تقنية البلوكتشين وملامح التغيير في بيئة المكتبات الأكاديمية: رصد مستقبلي مقارن

د. محمد أحمد ثابت محمد

أستاذ المكتبات والمعلومات المساعد

كلية الآداب – جامعة أسيوط

**المستخلص :**

**هدفت الدراسة إلى التعرف على الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية، ورصد سبل استثمار قدراتها في إدارة المعلومات، وتطوير خدماتها بالمكتبات الأكاديمية، فضلاً عن التعرف على ملامح الأدوار المحتملة لاختصاصيي المكتبات والمعلومات في ظل تقنية Blockchain، بالإضافة إلى الكشف عن أبرز المميزات التي توفرها، وكذا التحديات التي تواجه توظيفها في بيئة المكتبات الأكاديمية، وقد انتهجت الدراسة المنهج المسحي القائم على أسلوب الوصف والتحليل، كما شكل مقياس الاتجاه الأداة الرئيسة للدراسة والتي حاولت استكشاف جوانب الموضوع من خلال استشارة الخبراء في التخصص، بالاعتماد على تقنية Delphi Method لاستشراف المستقبل، وكان من أبرز نتائجها وجود فروق إحصائية نسبية باتجاه الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية وفقًا لمتغيرات : النوع، واللغة، والخبرة التكنولوجية، ونوع الخبرة، وعدد سنواتها، وقد أوصت الدراسة بضرورة اهتمام صناع القرار بوضع إستراتيجيات مهنية تنفيذية لتطوير تطبيقات البلوكشين في أنشطة المكتبات ووظائفها، وكذا اهتمام الشركات التجارية العاملة في مجال المكتبات والمعلومات بتطوير حلول تطبيقية لتقنية البلوكتشين في بيئة المكتبات ومؤسسات المعلومات.**

**الكلمات المفتاحية :**

البلوكتشين – سلاسل الكتل – البنكوين – المكتبات الأكاديمية

## Abstract :

The study aimed to identify the potential features of Blockchain technology applications in the environment of academic libraries, monitor ways to invest their capabilities in information management, and develop their services in academic libraries, as well as identify the features of the potential roles of library and information specialists in the light of Blockchain technologies, in addition to revealing the most prominent advantages it provides, as well as the challenges facing its employment in the academic library environment, and the study followed the survey approach based on the method of description and analysis, and the trend scale formed the main tool for the study, which tried to explore aspects of the subject through consulting experts in the specialty, relying on the Delphi Method technique to look forward, and it was One of its most prominent results is the presence of relative statistical differences towards the potential features of Blockchain technology applications in the academic library environment according to the variables: gender, language, technological experience, type of experience, and number of years. And its functions, as well as the interest of commercial companies operating in the field Libraries and information to develop application solutions for Blockchain technology in the environment of libraries and information institutions.

## ١ – الإطار المنهجي للدراسة :

### ١/١ مقدمة :

شكلت تقنية البلوكتشين أحد أهم التقنيات التي باتت تحظى بزخم شديد، سواء أكان من الناحية المعرفية أم من الناحية البراجماتية، فلقد غدت تلك التقنية تتطلع إلى اكتساب قوة جذب عالمية في كثير من المجالات العامة والخاص، على حد سواء، كما باتت حديث الأوساط الأكاديمية بمختلف تخصصاتها بحثًا عن آليات تطبيقها في مختلف المجالات.

فلقد غدا العالم أكثر ارتباطًا باقتصاد المعلومات الشبكي، والذي حل محل اقتصاد المعلومات الصناعية، والذي شكل إنتاج المعلومات أحد أهم دعائمه منذ حوالي النصف الثاني من القرن التاسع عشر وطوال القرن العشرين، ولعل أهم ما يميز اقتصاد المعلومات الشبكي هو العمل الفردي اللامركزي، أو ذلك العمل التعاوني المنسق والجديد، والذي يتم تنفيذه من خلال آليات موزعة جذريًا، والذي بات يؤدي دورًا أكبر بكثير مما كان عليه في اقتصاد المعلومات الصناعية (Benkler, ٢٠٠٦).

كما شهد العالم تغيرات متلاحقة جراء الثورة الصناعية الرابعة، حيث باتت التكنولوجيا الناشئة حلولاً قادرة على إنجاز المهام بشكل رقمي بأسرع وقت وأقل تكلفة، مع إلغاء الحواجز الزمنية والمكانية، وقد شكلت تقنية البلوكتشين أبرز التقنيات الناشئة التي باتت توفر أنماط عمل حديثة في كافة المجالات، بما في ذلك المكتبات ومؤسسات المعلومات، فقد باتت التقنية قادرة على تغيير كيفية تنظيم المعلومات، وآليات تقديم المكتبات لخدمات المعلومات.

وقد بدأت المكتبات في استكشاف تقنية Blockchain، وهي التقنية الكامنة وراء العملات المشفرة مثل Bitcoin لكن الفرص المتاحة للمكتبات تتجاوز الأموال الرقمية، حيث يتم النظر إلى Blockchain باعتبارها العمود الفقري لإنترنت وخدمات

أكثر حرية وانفتاحًا، فضلاً عن كونه وسيلة للمصادقة والخصوصية والأمان (Savelyev, ٢٠١٨, ١).

وقد شكلت تقنيات Blockchain أحد اهم التقنيات التي تحظى باهتمام الأكاديميين والممارسين على حد سواء، فيبدو أن هناك اهتمامًا واسع النطاق بتلك التكنولوجيا وتطبيقاتها ولاسيما مع استمرار ظهور العديد من الفوائد لتطبيقها في مختلف المجالات.

ومن هنا تحاول الدراسة استكشاف أبرز ملامح التغيير المستقبلية التي ستحدثها تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية.

**٢/١ مشكلة الدراسة :**

تتركز مشكلة الدراسة في التعرف على الاستخدامات المحتملة لتقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية، و في ظل انخفاض المعرفة حول التطبيقات المحتملة، وحالات الاستخدام التطبيقية لتقنية Blockchain في المكتبات (Meth, ٢٠١٩, ٤) ورصد إمكانات استثمار قدرات تقنية Blockchain في تطوير خدمات المعلومات بالمكتبات الأكاديمية، وكذا رصد الأدوار المحتملة لاختصاصيي المكتبات والمعلومات، فضلاً عن رصد التحديات التي تواجه توظيف تلك التقنيات في بيئة المكتبات الأكاديمية.

**٣/١ أهمية الدراسة :**

تنبع أهمية الدراسة من حداثة الموضوع، وتكثيف الاهتمام العلمي به، فضلاً عن اهتمام العديد من الجامعات ومدارس المكتبات بالموضوع من خلال عقد دورات، أو محاضرات حول تطبيقات تقنية Blockchain، مما يحتم على مجتمع المكتبات – بوصفها كائنات نامية – أن يكون على وعي بأبعاد تقنية Blockchain وتحديد آليات التعامل معها، حتى تتمكن المكتبات الأكاديمية بالتبعية من تقييم وتحديد إمكاناتها في تقديم تطبيقات وأنظمة مجدية لها.

**٤/١ أهداف الدراسة :**

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يلي :

- التعرف على الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية.
- رصد سبل استثمار قدرات تقنية Blockchain في إدارة المعلومات وتطوير خدماتها بالمكتبات الأكاديمية.
- التعرف على ملامح التغيير والأدوار المحتملة لاختصاصيي المكتبات والمعلومات في ظل تقنية Blockchain في المكتبات الأكاديمية.
- الكشف عن أبرز المميزات التي توفرها Blockchain، وكذا التحديات التي تواجه توظيفها في بيئة المكتبات الأكاديمية.

**٥/١ تساؤلات الدراسة :**

في ضوء ما تقدم من أهداف، تسعى الدراسة للإجابة عن التساؤلات التالية :

- ما الملامح المستقبلية المحتملة لتقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية؟
- ما أبرز ملامح استثمار قدرات تقنية Blockchain في إدارة المعلومات وتطوير خدماتها بالمكتبات الأكاديمية؟
- ما طبيعة الأدوار المحتملة لاختصاصيي المكتبات والمعلومات في ظل تقنية Blockchainفي المكتبات الأكاديمية؟
- ما أبرز المميزات التي تتيحها تقنية Blockchain؟ وما التحديات التي تواجه توظيف تلك التقنية في بيئة المكتبات الأكاديمية؟

**٦/١ الفروض الإحصائية :**

- الفرض الأول : توجد فروق ذات دلالة إحصائية باتجاه الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية وفقًا لمتغيرات : النوع، اللغة، والخبرة التكنولوجية.
- الفرض الثاني : توجد فروق ذات دلالة إحصائية باتجاه الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية وفقًا لمتغيرات: نوع الخبرة، عدد سنواتها.

**٧/١ منهج الدراسة وأدوات جمع البيانات :**

اعتمدت الدراسة منهج المسح منهجًا رئيسًا لها بالاعتماد على أسلوب الوصف والتحليل، كما اعتمدت الدراسة تقنية دلفي Delphi Method في رصد الاستخدامات المحتملة لتقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية، وكذا التحديات التي تواجه توظيفها، وذلك بشكل مقارن في كلتا البيئتين العربية والأجنبية، ويعد أسلوب دلفي الأسلوب الأمثل للتعامل مع مشكلة الدراسة، في محاولة لإجراء تنبؤ علمي حول تقنية Blockchain وملامح فهومها والاستعداد لها، وآليات استثمارها في بيئة المكتبات الأكاديمية.

وقد اعتمدت الدراسة على مقياس اتجاه لرصد ملامح التغيير المحتملة في البيئة المكتبات الأكاديمية، والذي تكون في صورته النهائية من خمسين عبارة تنوعت بين العبارات السلبية والإيجابية، والتي تم تقسيمها إلى خمسة محاور رئيسة : البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها، البلوكتشين واختصاصيي المعلومات، مميزات البلوكتشين، السلبيات المحتملة للبلوكتشين.

**٨/١ مجتمع الدراسة وعينتها :**

تكون مجتمع الدراسة من مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال المكتبات والمعلومات على كلا المستويين (الأكاديمي، والمهني)، حيث تم الاعتماد على أسلوب دلفي DelphiMethod متعدد الجولات؛ لاقتفاء أثر الملامح المحتملة

لتطبيقات Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية، فقد تم إرسال المقياس إلى مجموعة من الخبراء في كلا البيئتين العربية والأجنبية، والذين تم التواصل معهم من خلال منصات التواصل الاجتماعي الأكاديمية، ومواقع الجامعات والمدارس المتخصصة، والمؤسسات المهنية، ومن ثم تم تجميع ردودهم وآراءهم التنبؤية حول التقنية، ثم تم تبادل هذه الردود والملاحظات – بعد إجراء التعديلات المطلوبة – مع هؤلاء الخبراء مرة أخرى في جولة جديدة، وقد بلغ عدد الخبراء المشاركين في الجولة الثالثة والنهائية (٤٦) ستة وأربعين خبيرًا، والذين شكلوا في مجملهم العينة النهائية للدراسة.

**٩/١ حدود الدراسة:**

- الحدود الموضوعية: تركزت في التعرف على الاستخدامات المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية.
- الحدود الزمنية: حاولت الدراسة استكشاف مستقبل التقنية إبان الخمس سنوات القادمة ٢٠٢٢-٢٠٢٧.
- الحدود المكانية: تركز الدراسة على الرصد المستقبلي لتوظيف تقنية Blockchain في كلتا البيئتين العربية والأجنبية.
- الحدود اللغوية : استكشفت الدراسة الموضوع استكشافًا مستقبليًا بكلتا اللغتين العربية والإنجليزية.

**١٠/١ مصطلحات الدراسة (تعريفات إجرائية) :**

- **البلوكتشين Blockchain** : تقنية جديدة أحدثت ثورة في مستقبل التبادلات القائمة على المعاملات وتبادل المعلومات، والتي تقوم بتخزين المعلومات في بيئة موزعة، بغية الحفاظ عليها من العبث، والتي تسجل جميع نشاطاتها بدقة وبخاتم زمني للملكية، مما يسهل من عملية التحقق، ومنع التلاعب بالبيانات، فيما يسمى إجمالاً سلسلة الكتل.

- **البتكوين BTC** : هي نوع من العملات المشفرة، والتي تم إطلاقها في يناير ٢٠٠٩م، والتي تستخدم تقنية الند للند للعمل دون سلطة مركزية؛ يتم تنفيذ إدارة المعاملات وإصدار عملات البيتكوين بشكل جماعي بواسطة الشبكة، وتعد إحدى التقنيات مفتوحة المصدر، ولا تخضع للتحكم المركزي، والتي يمكن للجميع المشاركة بها والوصول إليها بشفافية، وقد لحقها إطلاق المئات من العملات المشفرة الأخرى، والتي يشار إليها مجتمعة باسم altcoins.

**١١/١ الدراسات السابقة :**

دراسة (Sødring & Reinholdtsen & Ølnes, ٢٠٢٠) التي هدفت إلى فحص الدور الذي يمكن أن تؤديه تقنية Blockchain في حفظ السجلات الحكومية من خلال استكشاف المعلومات من نظام حفظ السجلات التي يمكن نشرها على Blockchain، وما الفوائد المترتبة على نشر البيانات الوصفية الهيكلية من قاعدة بيانات حفظ السجلات إلى Blockchain، وقد جاء منهج الدراسة عبارة عن مزيج من الاحتمالات النظرية التي تم التحقق منها مع التنفيذ العملي للبرامج، وقد أظهرت نتائج الدراسة أنه من الممكن فصل هيكل حفظ السجلات الرسمي عن المحتوى، مما ينبيء بإمكانيات جديدة عند دمج تقنيات حفظ السجلات وسلسلة الكتل، كما تبين أن تطبيق تقنية Blockchain لحفظ السجلات لديه القدرة على زيادة الثقة الاجتماعية من خلال إضافة طبقة مستقلة من الموثوقية لحفظ السجلات.

دراسة (سيد، ٢٠٢٠) والتي هدفت إلى تحليل وتقييم محرك إيداع للإنتاج الفكري العربي مع وضع مقترح لمنصة بلوكتشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية، حيث اعتمدت الدراسة المنهج التاريخي والمنهج الوصفي التحليلي بغية تحليل مضمون المحرك، وقد أوصت الدراسة بضرورة إنشاء منصة بلوكتشين للإنتاج الفكري للباحثين العرب، تتوافر بها معايير: المعلومات الأساسية، حول المنصة، ومسئولية المنصة، والغرض من المنصة والأهداف، والجمهور المستهدف، ومجالات التغطية، ومحتوى المنصة، والبناء التقني، والروابط والخدمات الأخرى.

دراسة (Frederick, ٢٠١٩) التي هدفت إلى التعرف على استخدامات تطبيقات Blockchain في المكتبات وقضايا مصداقية البيانات، في الوقت الذي يبدو أن المكتبات هي المؤسسات الأكثر نشاطًا للنقاش حول Blockchain، في ظل تقديم عدد من مدارس المكتبات دورات أو محاضرات تكميلية حول Blockchain، وقد انتهجت الدراسة المنهج المسحي منهجًا رئيسًا لها، وكان من نتائجها، قد يجد اختصاصيو المكتبات الأكاديميون الذين ينشرون أبحاثًا، أو يشاركون في منحة رقمية أنفسهم يعملون بنشاط مع تقنية Blockchain في أي من المراحل المختلفة، لنشر العمل الذي راجعه الأقران، وقد يضيف جميع اختصاصيي المكتبات تعليمات حول تقنية Blockchain، من حيث صلتها بالبيانات، والأخبار، والمقالات، وما إلى ذلك، كجزء من تعليمات محو الأمية المعلوماتية، كما قد يجد اختصاصيو المكتبات أنفسهم مشاركين في تعلم وتعليم المستفيدين تطبيقات تقنية Blockchain لأسباب مماثلة، من حيث معرفة ما إذا كانت Blockchain ستساعد بالفعل في تحسين مصداقية المعلومات الإلكترونية على نطاق واسع، وفي البيئات التي تهم المكتبيين ومستخدمي المكتبات بشكل مباشر.

دراسة (Meth, ٢٠١٩) التي فحصت آليات تطبيق تقنية Blockchain في المكتبات، ودراسة قدرة تقنية Blockchain على تحويل تقديم خدمات المكتبات والمعلومات، وكذا آليات تنظيم المعلومات، حيث قدمت الدراسة دليلًا تمهيديًا عن تقنية Blockchain، كما قدمت ثماني أفكار لكيفية تطبيق Blockchain في المكتبات، فضلاً عن طرحها للعوائق والتحديات التي تواجه تطبيق Blockchain في المكتبات، وكذا بعض القضايا الأخلاقية التي يجب على اختصاصيي المكتبات مراعاتها فيما يتعلق بتطبيق Blockchain، واتخذت الدراسة المنهج التحليلي وأخرجت الدراسة على هيئة تقرير، وكان من أهم نتائجها من المتوقع إنشاء تطبيقات قائمة على Blockchain في المكتبات خلال السنوات القليلة المقبلة، عدم وجود أدلة مؤكدة حول تأثير Blockchain على تحويل عمل المكتبات، أو ما إذا كانت الحل الصحيح لحل

المشكلات المعقدة التي تواجهها المكتبات كما أوصت الدراسة بضرورة تجربة تقنية Blockchain وطرح تطبيقاتها المحتملة للنقاش.

دراسة (Oyelude, ٢٠١٩) التي حاولت التعرف على الاتجاه السائد في تقنية Blockchain واستخداماتها المحتملة في المكتبات، ورصد أبرز تحدياتها، وقد اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي منهجًا رئيسًا لها، وكان من أهم نتائجها رصدها لأبرز استخداماتها في المكتبات مثل : إمكانية استخدامها لبناء مركز بيانات وصفية، وكذا لحماية الحقوق الرقمية Digital First Scale، ولدعم المجموعات المجتمعية وتسهيل الشراكات عبر المنظمات، وكذا إمكانية استخدامها للإعارة بين المكتبات، والنشر العلمي، واعتماد وتطوير المكتبة العالمية، فضلاً عن إمكانية استثمارها في الإجابة عن الأسئلة المرجعية، كما حددت الدراسة أبرز تحديات توظيف Blockchain في المكتبات في التغلب على العقبات التقنية، وتدريب موظفي المكتبة على كيفية استخدامها وكيفية تعديل استخدامها، مع ظهور استخدامات جديدة لها في المكتبات.

دراسة (Smith, ٢٠١٩) التي هدفت إلى رصد فهوم اختصاصيي المكتبات والمعلومات حول تقنية Blockchain، وكذا التعرف على احتياجاتهم المعرفية حول التقنية، ورصد الدور الذي يمكن أن تؤديه المكتبات في توعية مجتمعاتها بهذه التقنية الجديدة، والتعرف على العوامل التي يجب على المكتبات مراعاتها قبل تنفيذ مشروع Blockchain داخليًا، فضلاً عن رصد بعض السلبيات المحتملة لاستخدام تقنية Blockchain، وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي منهجًا لها، كما اعتمدت على قائمة المراجعة أداة رئيسة لها، بغية استطلاع آراء العلماء حول تلك القضايا، وقد عكست النتائج تباينًا شديدًا بين آراء العلماء بين مؤيد ومعارض، لاستخدام تقنية Blockchain في المكتبات.

دراسة (Enis, ٢٠١٨) التي حاولت استكشاف ملامح استخدام تقنية Blockchain في المكتبات، حيث جاءت الدراسة على هيئة قراءة تخطيطية لمؤتمر جامعة ولاية سان جوس، المنعقد في ٨ يونيو ٢٠١٨م، والذي ناقش

سيناريوهات الاستخدام المحتملة لتقنية Blockchain في بيئة المكتبات، وذلك في المنتدى الوطني لتقنية Blockchain الذي جمع قادة المكتبات ومبتكري ومطوري Blockchain، وقد خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج، لعل أهمها توفير التقنية للعديد من المميزات في بيئة المكتبات، ضرورة أن تكون المكتبات جاهزة لتطبيق هذه التقنية نظرًا لجدوى التقنية المحتمل في مجال المكتبات.

دراسة (Herther, ٢٠١٨) التي حللت آليات تطبيق تقنية Blockchain في المكتبات، حيث بحثت الدراسة التعليقات والنصائح والاهتمامات الخاصة بخبراء التكنولوجيا، كما شاركت تصوراتهم حول تقنية Blockchain في ضوء الحديث المتزايد حول هذه التقنية، وقد اعتمدت الدراسة المنهج المسحي منهجًا رئيسًا لها، قد أوصت الدراسة بضرورة اهتمام المكتبات ومراكز المعلومات بوصفها مراكز مجتمعية للعامة، وللمجتمع الأكاديمي، والمدارس والسكان على حد سواء، ولأن مهنتنا توفر الريادة في توفير الوصول إلى المعلومات باستثمار إمكانات Blockchain فيها، فمن المهم بالنسبة لمجتمع المكتبات ومهنييها فهم التقنيات الجديدة، والقضايا، والاتجاهات المختلفة حولها، وكذا الخطوات التالية التي يجب على مهنة المعلومات اتخاذها بشأن استخدام تقنية Blockchain .

دراسة (Savelyev, ٢٠١٨) التي ركزت على تحليل الجوانب القانونية المختلفة لتطبيق تقنية Blockchain في مجال حق المؤلف، وتوضح التحديات الحالية لتوزيع الأعمال المحمية بحقوق الطبع والنشر في البيئة الرقمية، وكيف يمكن حلها باستخدام تقنية Blockchain، وقد انتهجت الدراسة المنهج التحليلي منهجًا رئيسًا لها، وكان من أهم نتائجها أن تطبيق تقنية Blockchain في مجال المحافظة على حقوق المؤلف يحتاج إلى العديد من التجهيزات مثل : الحاجة إلى حل العديد من المشكلات الجديدة، مثل توافر مكان تخزين المحتوى المحمي بحقوق الطبع والنشر، والحاجة المصاحبة لتعديل الوضع القانوني للوسطاء عبر الإنترنت، وإيجاد توازن صحيح بين الطبيعة غير القابلة لتغيير سجلات Blockchain وضرورة تعديلها بسبب طبيعة قانون حقوق

النشر ذاتها، والتي تحدد الملكية بناءً على مجموعة من الحقائق غير الرسمية وغير المرئية للجمهور، كما اوصت بوجود حاجة إلى مزيد من العمل على الجانب القانوني مثل : يجب تقديم أحكام خاصة تهدف إلى تسهيل ثقة المستخدم في سجلات Blockchain، ضرورة مراعاة اقتصاديات أنظمة إدارة حقوق الطبع والنشر الخاصة بـ Blockchain من أجل ضمان تأثيراتها.

دراسة (Hoy, ٢٠١٧) التي هدفت إلى التعرف بإيجاز على تقنيةBlockchain ، وكيفية استخدامها في الوقت الحالي، والاستخدامات المستقبلية المحتملة التي قد تهم اختصاصيي المكتبات والمعلومات والأطباء على وجه التحديد، فضلاً عن رصد بعض المشكلات والعوائق التي تحول دون تنفيذ تطبيقات Blockchain، وقد انتهجت الدراسة المنهج الوصفي منهجًا رئيسًا لها، وكان من أهم نتائجها إمكانية التوسع في تطبيقات Blockchain مستقبليًا بهدف ربط كل شيء، بدءًا من السجلات الطبية وحتى تسجيل الخروج من المكتبة بسلسلة الكتل Blockchain الذي يحتوي على سجلات قابلة للتحقق ومختومة زمنيًا للإنشاء والملكية، كما يمكن أيضًا استخدام هذه الأنظمة لنقل القيمة بين المستخدمين، أو اكتشاف التغييرات في المستندات، أو منع التلاعب بالبيانات، وقد أوصت الدراسة بضرورة توجه اختصاصيي المكتبات وغيرهم من العاملين في مجال الرعاية الصحية بإمعان النظر في الأنظمة والعمليات التي يستخدمونها حاليًا، واستكشاف إمكانات الإفادة من نقلها إلى Blockchain .

دراسة (Howley, ٢٠١٦) التي هدفت إلى قياس تأثير تقنية Blockchain لتعزيز التكنولوجيا الرقمية في المكتبات العامة، بما في ذلك إسناد العديد من السرقات المتعلقة بالعديد من المعاملات المالية، بدء نظام التتبع الآلي من خلال توظيف الخدمات التي تسيطر عليها Blockchain، تنفيذ إستراتيجيات الوصول المفتوح (OA) باستخدام طرق Blockchain، تطوير دفاتر الأستاذ العامة لرصد الخدمات الخارجية، ومراقبة التعقيد مع اعتماد التكنولوجيا الرقمية، وقد انتهجت الدراسة منهج البحث التحليلي لتحليل مختلف الفرص المتاحة للمكتبات ولاسيما العامة لتوظيف تقنية

Blockchain في وظائفها، وكان من أهم نتائجها ضرورة عمل اختصاصيي المكتبات وعلماء البيانات للأخذ بأسباب التقدم، لأن المرحلة الحالية مجرد مرحلة مؤقتة في رحلة المعلومات، نحو حالات أعلى تعقيدًا في المستقبل القريب.

**التعليق على الدراسات السابقة :**

من خلال مراجعة الدراسات السابقة، يمكن للباحث الخروج بمجموعة من المؤشرات كالتالي :

- تعددت أهداف الدراسات بين فحص الدور الذي يمكن أن تؤديه Blockchain في حفظ السجلات الحكومية، وكذا التعرف على استخدامات تطبيقات Blockchain في المكتبات وقضايا مصداقية البيانات، ومنها من حاول فحص آليات تطبيق تقنية Blockchain في المكتبات، ودراسة قدرة التقنية على تغيير آلية تقديم خدمات المكتبات والمعلومات وكذا آليات تنظيم المعلومات، كما حاول بعضها التعرف على استخداماتها المحتملة في المكتبات، ورصد أبرز تحدياتها، في حين هدف بعضها رصد فهوم اختصاصيي المكتبات والمعلومات حول تقنية Blockchain، ورصد الدور الذي يمكن أن تؤديه المكتبات في توعية مجتمعاتها بالتقنية، كما سعت أخرى إلى استكشاف سيناريوهات الاستخدام المحتملة لتقنية Blockchain في بيئة المكتبات، كما حللت بعضها آليات تطبيق تقنية Blockchain في المكتبات، كما ركزت أخرى على تحليل الجوانب القانونية المختلفة لتطبيق تقنية Blockchain في مجال حق المؤلف، فضلاً عن رصد الاستخدامات المستقبلية المحتملة التي قد تهم اختصاصيي المكتبات والمعلومات، والأطباء على وجه التحديد، في حين ركزت أخرها على قياس تأثير تقنية Blockchain لتعزيز التكنولوجيا الرقمية في المكتبات العامة، مع تنفيذ استراتيجيات الوصول المفتوح (OA) باستخدام تقنية Blockchain.

- تنوعت المناهج المستخدمة بين المنهج المسحي والأسلوب الوصفي التحليلي، فضلاً عن تفرد دراسة (Enis, ٢٠١٨) باستخدام أسلوب السيناريوهات المستقبلية، كما شكل الاستبيان وقائمة المراجعة أبرز أدوات جمع البيانات.
- جاءت أغلب النتائج مؤكدة على أهمية توظيق تقنية Blockchain في المكتبات، مع حتمية التغلب على العقبات التقنية، وتدريب الموارد البشرية على آليات استخدامها، وكذا ضرورة إنشاء تطبيقات قائمة على Blockchain في المكتبات خلال السنوات القليلة المقبلة، فضلاً عن حتمية جاهزية المكتبات لتطبيق هذه التقنية، نظرًا للجدوى المحتملة للتقنية في مجال المكتبات، كما عكست النتائج ضرورة اهتمام المكتبات، ومراكز المعلومات بوصفها مراكز مجتمعية في توفير الوصول إلى المعلومات باستثمار إمكانات Blockchain فيها، في حين عكست بعض النتائج ضرورة العمل على الجانب القانوني بهدف تسهيل ثقة المستخدم في سجلات Blockchain، فضلاً عن ضرورة إمعان اختصاصيي المكتبات في الأنظمة والعمليات التي يستخدمونها حاليًا، مع ضرورة أخذهم بأسباب التقدم، في ضوء مجموعة من الآليات لتوظيف تقنية Blockchain في المكتبات لتغيير ما يجب تغييره في المستقبل القريب.
- ومن نوافل القول يتبين أهمية موضوع الدراسة الحالية، واختلاف بنيتها المنهجية وطبيعة عينتها وأهدافها عن جل الدراسات السابقة، حيث تنفرد الدراسة الحالية برصد الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية، وأبعاد التغيير المحتملة (إدارة المعلومات وخدماتها، واختصاصيي المعلومات، المزايا المتوقعة، السلبيات المحتملة) وذلك بشكل مقارن بين كلتا البيئتين العربية والأجنبية، وإن أفادت من تلك الدراسات السابقة ونتائجها في صياغة بنيتها المنهجية والنظرية.

**٢- الإطار النظري للدراسة :**

**١/٢ ماهية البلوكتشين :**

تعددت المفاهيم والأطروحات المعبرة عن البلوكتشين وماهيته، حيث يرى "كلاوس شواب" المؤسس والرئيس التنفيذي للمنتدى الاقتصادي العالمي، على أنها عبارة عن دفتر أستاذ مشترك، قابل للبرمجة، ويتمتع بدرجة عالية من الأمان من خلال التشفير، كما يتمتع بقدر كبير من الموثوقية، فهو غير قابل للتحكم من قبل مستخدم بعينة، وقابل للفحص والمراجعة من قبل جميع المستخدمين (Savelyev, ٢٠١٨, ١)، وعليه فهي تقنية مبنية على مفهوم دفتر الأستاذ الموزع. حيث يتم تسجيل اللحظة الأصلية لإنشاء البيانات في دفتر الأستاذ Blockchain على أنها "الكتلة الأصلية " block، ثم يتم تحديث دفتر الأستاذ مع ظهور أي معاملة لاحقة بعد هذا الإدخال الأصلي، ويتم نسخ دفتر الأستاذ على جميع العقد المشاركة chain، مما يشكل دفتر أستاذ موزع، اعتمادًا على آلية التسجيل الموزعة، وعليه تصبح Blockchain غير قابلة للتغيير، كما يمكن إرجاع الكتل إلى الإدخال الأصلي (Meth, ٢٠١٩, ٧).

كما ينظر إليها أيضًا على أنها قواعد بيانات موزعة عالميًا بين الأفراد، مع توفيرها لعناصر الأمان والموثوقية، حيث يرى (Smith, ٢٠١٩) أن Blockchain ما هي إلا قاعدة بيانات موزعة، يمكن للعديد من الأطراف المختلفة قراءة وكتابة المعاملات إلى قاعدة البيانات بدلاً من قيام طرف ثالث بفحص هذه المعاملات، فهذه التقنية لديها آلية مضمنة تتحقق من المعاملات، للتأكد من أنها جيدة دون الحاجة إلى وسيط، أو هي قاعدة بيانات تستخدم للتخزين في شبكة لامركزية ( Tasatanattakool & Techapanupreeda, ٢٠١٨,١).

وعليه فإن البلوكتشين تقنية لهيكلة وتنظيم البيانات بشكل مترابط على شكل مجموعة من الكتل Blocks، بحيث تشكل كل كتلة عملية من العمليات، والتي ترتبط بشكل هيكلي بالكتلة التي تسبقها، والكتلة التي تليها، في شكل سلسلة مترابطة من البيانات، والتي تعد مخزنًا موزعًا ومشتركًا لجميع المستخدمين من خلال شبكة الند للند، والتي تصبح غير قابلة للتعديل بمجرد إنشائها، مما يشكل سلسلة بيانات ثابتة تتمتع بقدر كبير من الموثوقية دون الحاجة إلى سلطة مركزية لإدارتها.

**٢/٢ التاريخ ومراحل التطور :**

ترجع الإرهاصات المبكرة لمفهوم البلوكتشين إلى عام ١٩٩٧م، حينما قدم Adam Back مفهومًا جديدًا للعملات الرقمية والنقد الإلكتروني، أسماه "Hashcash" والذي قدم حلاً للتحكم في رسائل البريد الإلكتروني العشوائية، والذي ترتب عليه استقرار مفهوم تكوين النقود الذي أطلق عليه Wei Dai اسم "b-money" استنادًا إلى شبكة الند للند، ويعد Satoshi Nakamoto مخترع تقنية Blockchain والذي نشر ورقة بحثية عن البيتكوين في عام ٢٠٠٨م باسم Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic" Cash System"، والتي لخصت آلية الدفع المباشر عبر الإنترنت من مصدر إلى مصدر آخر، دون الاعتماد على مصدر خارجي، كما وصفت الورقة نظام الدفع الإلكتروني القائم على مفهوم التشفير، كما قدمت الورقة حلاً للإنفاق المزدوج، حيث لا يمكن تكرار العملة الرقمية، ولا يمكن لأي شخص إنفاقها أكثر من مرة. وقد تم إطلاق برنامج مفتوح المصدر لتطبيق نظام البيتكوين بعد بضعة أشهر فقط، حيث بدأت أول شبكة بيتكوين في أوائل عام ٢٠٠٩م عندما أنشأ ساتوشي ناكاموتو عملات البيتكوين الأولى.

وبحلول ٢٠١٣م بدأ المستثمرون في ضخ الأموال على الشركات الناشئة ذات الصلة بـ Bitcoin. لحقها إطلاق منصة Ethereum عام ٢٠١٥م، والتي مكنت Blockchain من العمل مع القروض وجهات الاتصال، والذي اعتمد على خوارزمية، تسمى العقد الذكي لضمان تنفيذ إجراء بين الطرفين، نظرًا لقدرة Ethereum على توفير بيئة أسرع وأكثر أمانًا وفعالية، وعليه أصبحت التكنولوجيا شائعة على نطاق واسع (Tapscott & Tapscott, ٢٠١٧, ٢٣-٢٤).

يميز (Swan, ٢٠١٥) بين ثلاث مراحل تاريخية لتقنية الكتل Blockchain فالجيل الأول ١,٠ Blockchain هو جيل العملات المشفرة عبر الإنترنت، والذي يتجلى في نظام Bitcoin الحالي، ويتضح ذلك من خلال العديد من المعاملات اليومية التي تتم بنظام البتكوين، أما الجيل الثاني ٢,٠ Blockchain فهو المرحلة

التي ستتوسع لتشمل تتبع العقود وملكية الممتلكات والسجلات المالية والسجلات العامة، وجميع معاملات الأسواق المالية، والتي يمكن أن تطبق في العديد من المجالات، كقواعد بيانات سجلات ملكية الأراضي، أما الجيل الثالث Blockchain ٣,٠ فهو ذلك الجيل الذي سيشهد توسعًا في استخدام تطبيقات البلوكتشين في العديد من المجالات والخدمات العامة، كالصحة، والتعليم، والإدارة، والنشر، والتنمية الاقتصادية، والفن، والثقافة، ويتوقع في هذه المرحلة أن ينقل Blockchain المعلومات التي تم إخفاؤها والتحكم فيها داخل المؤسسات المختلفة، كي تكون مفتوحة وموزعة للجميع، ويضيف (Sarmah, ٢٠١٨, ٢٦) جيلاً خامسًا أسماه Generation X، وهو الجيل الذي سيعكس مفهوم التفرد حيث ستكون خدمة Blockchain متاحة لأي شخص، وستكون التقنية مفتوحة للجميع وسيتم تشغيلها بواسطة وكلاء مستقلين.

وينظر إلى Blockchain بوصفها طبقة تقنية جديدة يمكن أن تحدث ثورة في مستقبل التبادلات القائمة على المعاملات، والتي يجعلها البعض تطورًا لبروتوكولات الإنترنت المبكرة، ولكن الفارق الرئيس بين بروتوكولات الشبكة المبكرة و Blockchain هو أن بروتوكول TCP / IP يسمح بنقل المعلومات على الفور في حين يسمح بروتوكول Blockchain بالتحويل الفوري للقيمة (Hoy, ٢٠١٧, ٢٧٥).

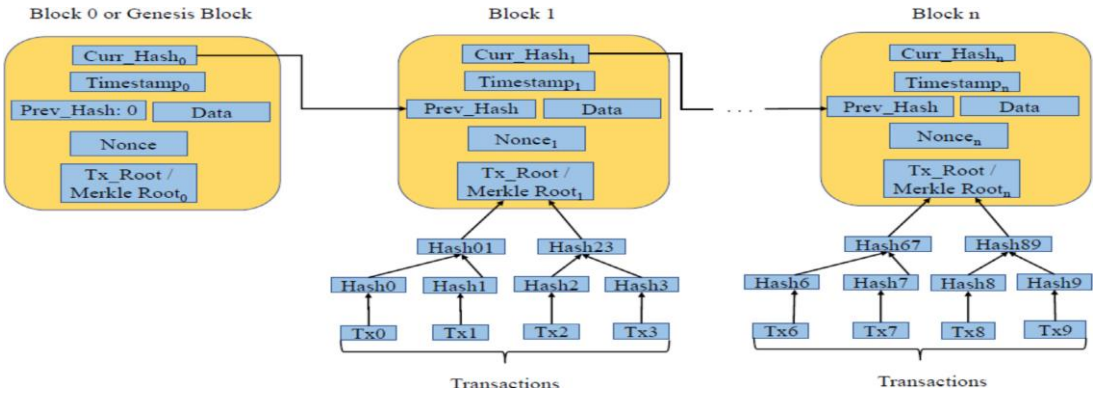
**٣/٢ آلية عمل البلوكتشين :**

تشكل Block الوحدة الأساسية في Blockchain، والكتلة هي مجموعة المعاملات الصالحة في نظام Blockchain، حيث يمكن لأي عقدة node بدء معاملة جديدة والبث إلى جميع العقد الموجودة في الشبكة، وتتحقق عقد الشبكة من صحة المعاملة باستخدام المعاملات القديمة، بمجرد التحقق من صحة المعاملة، ثم يتم إضافة هذه المعاملة إلى Blockchain الحالية ( Mohanta & Jena, & Panda, & Sobhanayak, ٢٠١٩, ٣).

يذهب البعض لتشبيه تقنية Blockchain ببروتوكول TCP / IP، فكلاهما يعتمد على الإنترنت، وكلاهما يتيح تطبيق طبقة جديدة من الخدمات، فعلى غرار الطريقة

التي غيرت بها الإنترنت طريقة مشاركة المعلومات بشكل جذري، فإن Blockchain هو ابتكار مفتوح المصدر يعد بإحداث ثورة في الطريقة التي يتم بها تنفيذ المعاملات بين الأفراد والشركات وحتى الآلات (Savelyev, ٢٠١٨).

بوصفها حاويات معلومات، يمكنها الاحتفاظ بمجموعة Blockchainفبالنظر إلى "، الذي hashمتنوعة من المحتوى، حيث تخزن الكتلة المعرف الفريد الخاص بها " يربطها بجميع الكتل التي تسبقها، وجميع الكتل اللاحقة، ويتم تحديد كل كتلة بشكل فريد من خلال الهاش الخاصة بها، والذي يتم إنشاؤها تلقائيًا، وتضمن عدم وجود ) أن هذه الكتل في١١ ,٢٠١٩ ,Methغموض بين الكتل المختلفة، ويضيف ( تتحدث مع بعضها البعض من خلال ربطها بطريقة خطية مع بعضها Blockchain من الكتلة الأولى مع الهاش من الكتلة الثانية hashالبعض، حيث يتم دمج الهاش . Merkleلتكوين مجموعة جديدة وفريدة من نوعها، والتي يظهرها مخطط شجرة ميركل في الشكل(١)




**شكل (١) مخطط شجرة ميركل**

tree structure **(Mohanta & Jena, & Panda, & Sobhanayak, ٢٠١٩, ٤**

نفترض نموذج لاستخدام تقنية البلوكتشين في التزويد الإلكتروني بالمكتبات، والتي يفترض أن يكون لها طرفان الطرف الأول (المكتبة)، الطرف الثاني (الناشر أو المورد) والذي يتعين أن يكون لكلا الطرفين محفظة رقمية لإتمام العملية، وهذا على النحو التالي :

١- يقوم الطرف الأول باقتراح تزويد مصدر معلومات معين، ويقوم بتمثيل هذه المعاملة في سجل جديد على محفظته مكونًا كتلة جديدة.

٢- يقوم الطرف الأول ببث هذه الكتلة التي تتضمن على اقتراحه لجميع أعضاء الشبكة.

٣- يقوم المنقبون بالقيام بعملية التنقيب للتحقق من صحة المعاملة، وتوفر المصدر، وجدية العملية، ومن ثم يتم مطالبة الشبكة بالموافقة على إضافة الكتلة الجديدة إلى السجل الموزع (آلية الإجماع)، إذا كانت العملية صحيحة، وبالتالي يصعب إلغاء هذه المعاملة أو تغيير محتواها بعد ذلك.

٤- تتم فعليًا عملية التزويد بالمصدر، ويتم تحويل الأموال من الطرف الثاني للطرف الأول، بناءً على ما تقدم من إجراءات.

**٤/٢ مميزات البلوكتشين :**

بالنظر إلى تقنية Blockchain بوصفها وسيلة أو منصة برمجية لتخزين المعلومات، يمكن استخدامها بدلاً من التقنيات الحالية بحكم تميزها بميزة اللامركزية (Herther, ٢٠١٨, ٤)، فالبلوكتشين نظام لتخزين المعلومات له بعض الخصائص غير المعتادة (مؤلفون متعددون، تأليف يمكن إثباته، إجماع آلي، لامركزية المحتوى) (Griffey, ٢٠١٨).

وعليه شكل مبدأ اللامركزية في تأمين تخزين المعلومات أحد أهم مميزات البلوكتشين، والتي باتت تميزه كمرحلة جديدة في تاريخ تخزين المعلومات ومعالجتها، وتتعدد مميزات تقنية البلوكتشين ومنها :

١- **الشفافية:** فجميع البيانات الموجودة على Blockchain عامة، مع عدم إمكانية تعديلها بشكل فردي تعسفي، فضلاً عن سهولة تدقيقها.

٢- **التكرار**: حيث يحتفظ كل مستخدم لحلول Blockchain بنسخة من ملف البيانات، وبالتالي لا يمكن نقلها بسهولة في وضع عدم الاتصال بسبب عطل في النظام، أو إجراءات كيدية من أطراف ثالثة.

٣- **الثبات**: حيث يتم ضمان سلامة السجلات من خلال الخصائص الجوهرية للشفرة الأساسية بدلاً من هويات مشغلي النظام، فتغيير السجلات في Blockchain أمر بالغ الصعوبة، ويتطلب توافقًا من قبل غالبية المستخدمين.

٤- **عدم الوساطة**: حيث يتم استبعاد الوسطاء، مثل البنوك، أو الجمعيات التعاونية من المعاملات، مما يقلل من تكاليف المعاملات، والمخاطر المرتبطة بوجود مثل هؤلاء الوسطاء. ومع ذلك فسيتم إنشاء نوع جديد من الوسطاء، كنتيجة للتطبيق الأعمق لتقنية Blockchain في النسيج الاجتماعي (Savelyev, ٢٠١٨, ٢).

ويضيف (Zheng, et.al, ٢٠١٧, ٢٦) مجموعة من الخصائص المميزة للبلوكتشين منها :

١- **الثبات** : حيث يمكن التحقق من صحة المعاملات بسرعة وسهولة، مع آلية محكمة لعدم قبول المعاملات غير الصالحة من قبل المنقبين، مع ثبات العمليات، حيث يصعب حذف أو تغيير المعاملات بعد ضمها إلى سلسلة الكتل.

٢- **إخفاء الهوية** : حيث يمكن لكل مستخدم التفاعل مع البلوك تشين عن طريق عنوان يتم إنشاؤه (المفتاح العام)، ولا يكشف الهوية الحقيقية للمستخدم.

٣- **اللامركزية** : وذلك بخلاف نظم المعاملة المركزية التقليدية، التي تحتاج كل معاملة فيها إلى التحقق من مصداقيتها من وكالة مركزية موثوق فيها.

ولعل أهم ما يميز تقنية Blockchain هو اختلافها عن الهندسة المعمارية لقواعد البيانات التقليدية، التي تقوم على تخزين البيانات في قواعد البيانات، ومشاركتها عبر الشبكات، حيث تكون البيانات "مملوكة" بشكل أساسي ويتحكم بها الكيان الذي يمتلك الخوادم، يشير منتقدو هذا النموذج إلى أن هناك نقصًا في الشفافية في مركزية البيانات، حيث لا يمكن لمن هم خارج المنظمة التأكد من هوية من أنشأ البيانات ومن

قام بتعديلها، فضلاً عن التحكم في من يمكنه الوصول إلى قاعدة البيانات، واستخدامها، والإضافة إليها، بالإضافة إلى أن قواعد البيانات عرضة للقرصنة وإدخال البيانات الضارة، وعليه يبدو أن نموذج قاعدة البيانات التقليدية غير ديمقراطي تمامًا، ويتم التحكم فيه مركزيًا، في حين من ناحية أخرى ، هو ضعيف لأن الغرباء يمكنهم الوصول إليه وإجراء تغييرات غير مصرح بها. كما أن نظام المعلومات يفتقر إلى الشفافية والمساءلة التي قد يتوقعها المواطنون في مجتمع ديمقراطي ( Frederick, ٢٠١٩,١).

**٢/٥ عناصر تقنية البلوكتشين وأنواعها :**

تتكون البلوكتشن من أربعة عناصر رئيسة تتمثل في الكتلة، والمعلومة، والهاش، وبصمة الوقت، وتمثل هذه العناصر في مجملها سلسلة الكتلة (خليفة، ٢٠١٨، ٢) (Chingath & Babu, ١٢٩) :

١- الكتلة : تمثل وحدة بناء السلسلة، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات أو المهام المرجو القيام بها أو تنفيذها داخل السلسة، ومن أمثلة الكتل تحويل أموال أو تسجيل بيانات أو متابعة حالة ..الخ، وعادة ما تستوعب كل كتلة مقداراً محدداً من العمليات والمعلومات لا تقبل أكثر منه، حتى يتم إنجاز العمليات بداخلها بصورة نهائية، ثم يتم إنشاء كتلة جديدة مرتبطة بها، والهدف الرئيس هو منع إجراء معاملات وهمية داخل الكتلة تتسبب في تجميد السلسلة أو منعها من تسجيل وإنهاء المعاملات.

٢- المعلومة : يقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة، أو هي الأمر الفردي الذي يتم داخل الكتلة، ويمثل مع غيره من الأوامر والمعلومات الكتلة نفسها.

٣- الهاش : وهو عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسلة الكتلة، ويرمز إليه البعض أحيانًا بالتوقيع الرقمي Digital Signature، فهو عبارة عن كود يتم إنتاجه من خلال خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتلة يطلق عليها آلية الهاش Hash Function.

٤- بصمة الوقت : وهو التوقيت الذي تم فيه إجراء أي عملية داخل السلسلة.

وتقسم المصادر Blockchain إلى ثلاثة أنواع رئيسة هي : العامة، والخاصة، والاتحادية (Mohanta & Jena, & Panda, & Sobhanayak, ٢٠١٩, ٥) ( Xu & Shah & Chen & Diallo & Gao & Lu & Shi, ٢٠١٧, ١٥) ( Dinh,& Wang, & Chen, & Liu, & Ooi, & Tan, ٢٠١٧, ١٠٨٥) :

- عامة Public: تحتوي Blockchain العامة على دفاتر مرئية للجميع على الإنترنت، ويمكن لأي شخص التحقق منها، وإضافة كتلة من المعاملات إليها.
- خاصة private: تسمح Blockchains الخاصة لأشخاص محددين فقط في المؤسسة بالتحقق منها، ومن ثم إضافة كتل المعاملات، ويُسمح للجميع على الإنترنت بالمشاهدة فقط.
- التعاونية consortium: تسمح لمجموعة من المنظمات كالبنوك مثلاً بالتحقق من المعاملات وإضافتها، لكن دفتر الأستاذ يقتصر فتحه على مجموعة مختارة فقط.

ويضيف (Severeijns, ٢٠١٧, ٢١) فئتين رئيستين للبلوكتشين هما :

البلوكتشين غير المرخصة : وفيها يشارك كل مستخدم في إجراء الإجماع؛ نظرًا لأن كل مستخدم مجهول الهوية في هذه السلاسل، ومن الضروري أن يكون هناك دليل يضمن لنا أن الكتلة الجديدة صالحة في السلسلة.

البلوكتشين المرخصة : وفيها لا يمكن التحقق من البلوكشين المصرح بها إلا من قبل المالكين والمستخدمين المعتمدين والمدققين الموثوق بهم فقط (الحكومة مثلاً) والذين يشاركون في عملية الإجماع.

### ٦/٢ منصات البلوكتشين ومجالات تطبيقها في المكتبات :

يمكن تكييف Blockchain للاستخدام في مجموعة متنوعة من المجالات، وفيما يلي بعض تطبيقات Blockchain النشطة اليوم، والتي تتنوع بين التطبيقات المالية وغير المالية (Tasatanattakool & Techapanupreeda, ٢٠١٨, ٤٧٤)

**أولاً : التطبيقات المالية :**

**البتكوين Bitcoin** : تستخدم Bitcoin دفتر الأستاذ العام لـ Blockchain لإجراء المعاملات عبر شبكة نظير إلى نظير، ومن أمثلة عملات البيتكوين النشطة : Bitbond و BitnPlay و BTC Jam و Codius و DeBuNe.

**رايبل Ripple** : الريبل هو نظام لتبادل العملات، والتحويلات، والتسوية الإجمالية، يعمل بروتوكول الريبل عبر شبكة نظير إلى نظير، وهي بورصة لامركزية تركز على السوق المصرفية.

**ثانيًا : التطبيقات غير المالية :**

**إثيريم Ethereum** : هو منصة تطبيق لامركزية صممت بواسطة باحث ومبرمج في مجال العملات المشفرة يُدعى فيتاليك بوتيرين، تستخدم منصة الحوسبة الموزعة القائمة على Blockchain مع لغة برمجة نصية كاملة من Turing تتيح معالجة العقود الذكية على Blockchain.

**هايبر ليدجر Hyperledger** : Hyperledger هو مشروع تأسيسي في Linux يطور تقنية Blockchain للأعمال، فهو جهد تعاوني عالمي مفتوح المصدر تستضيفه مؤسسة Linux، تم إنشاؤه لتطوير تقنية Blockchain عبر الصناعة، ويضم قادة في التمويل، والخدمات المصرفية، وإنترنت الأشياء، وسلاسل التوريد، والتصنيع والتكنولوجيا.

يضاف إلى ذلك العديد من التطبيقات غير المالية الأخرى التي تستخدم تقنية Blockchain مثل التصويت الانتخابي (Follow My Vote) ، والعقود الذكية

(Mirror, Symbiont, Otonomos)، و في إنترنت الأشياء ( e-Plug Filament,).

ولقد أدى انتشار تطبيقات البلوكتشين إلى تشجيع المكتبات إلى اعتماد التقنية على مستويات مختلفة في عملياتها، ومنها (Rubel, ٢٠١٩) (Cole, ٢٠١٧) (Stephen, ٢٠١٩) (Lastovetska, ٢٠١٩) (Chingath & Babu, ٢٠٢٠) :

١- **بناء نظم البيانات الوصفية للمكتبات** : فقد بدأت المكتبات في بناء سلاسل البيانات الوصفية غير المرخصة، من أجل حل قيود عملية الفهرسة، فقد بات بالإمكان حل مشكلة المركزية، وإمكانية التتبع في الفهرسة بمساعدة هذه التقنية، كما يسمح للمؤسسات بتحديد الإصدار المطلوب (الإصدار المختصر أو الإصدار الكامل).

٢- **حماية حق البيع الرقمي الأول** : التطبيق المحتمل الآخر لـ Blockchain في المكتبات، حماية حق البيع الرقمي الأول، حيث تعمل مدونة DECENT، على اقتراح كيفية شراء الكتب الإلكترونية وإعارتها بمساعدة Blockchain، ويمكن للمؤلف في السلسلة أن يقرر ما إذا كان يريد السماح للآخرين في السلسلة بالتسلل إلى مراحل مبكرة من عمله، إذا سمح، ويمكن للآخرين استعارته دون أي قيود أو رسوم عالية غير ضرورية ( DECENT، ٢٠١٦).

٣- **ربط شبكة المكتبات** : تسمح تقنية Blockchain بتوزيع المعلومات الرقمية بدلاً من نسخها فقط، حيث تتم مشاركة المعلومات وتسويتها بشكل مستمر عبر عقد متعددة، وكل عقدة تحمل نسخة متطابقة من قاعدة البيانات كدليل. يتم تدقيق المعاملات داخل قاعدة البيانات هذه، والاتفاق عليها بالإجماع، وتضمن هذه الطريقة اللامركزية لتتبع التغييرات، ويسمح بالتحقق من المعاملات دون الحاجة إلى تدخل طرف ثالث (كول ، ٢٠١٧) .

٤- **استضافة مشاركة رقمية من نظير إلى نظير** : يسمح برنامج نظير إلى نظير لمشاركين أو أكثر في الشبكة بالتفاعل مباشرة بطريقة لامركزية مع بعضهم البعض دون مساعدة من وسيط، يضمن أقصى قدر من الشفافية، حيث يبدأ نقل المعلومات مباشرة من التوءم الرقمي إلى الطرف المقصود ( Deloitte، ٢٠١٨)، في المستقبل القريب، ستكون المكتبات غير مركزية، حيث سيتم تخزين سجلات المستفيد على Blockchain بدلاً من قاعدة البيانات، يمكن للمستخدمين في السلسلة التحكم في سجلات التداول الخاصة بهم وإدارة سجلات التصفح الخاصة بهم بموافقة الأطراف الأخرى في السلسلة (ستيفن ، ٢٠١٩).

٥- **تبادل الشراكة عبر المنظمات** : تم تنفيذ Blockchain من قبل العديد من الشركات الكبرى في جميع أنحاء العالم، وبصرف النظر عن Blockchain العامة والخاصة، يمكن للمؤسسات الانتقال إلى بلوكتشين تعاونية، حيث يمكن لعدد محدد من المنظمات – أيًا كانت مجالاتها – المشاركة في السلسلة التي تكون ذات وضع عام أو مقيد ومركزة جزئيًا لتبادل الشراكة عبر المنظمات ( Lastovetska، ٢٠١٩).

**٧/٢ البلوكتشين وتأثيراتها المحتملة على المكتبات :**

بالنظر إلى المكتبات بوصفها كيانات نامية، يجب على مجتمع المكتبات أن يكون على وعي بأبعاد Blockchain حتى يتمكن من تقييم وتحديد إمكاناتها في تقديم تطبيقات وأنظمة مجدية لمجتمع المكتبات، حيث يشير (Meth, ٢٠١٩, ١٢) أنه سيتم تزويد مجتمع المكتبات بالتطبيقات القائمة على تقنية Blockchain، وليس من المستبعد التفكير في تطوير أنظمة المكتبات بالاعتماد على تقنية Blockchain، وربما سيتم بناء أنظمة مكتبات متكاملة من الجيل التالي مبنية على معايير مفتوحة، وسيتم استخدام Blockchain لتأمين سجلات المستخدمين في تلك النظم، وعليه باتت لدى مجتمع المكتبات فرصة كبيرة للإسهام في تطوير تقنية Blockchain داخل المكتبات،

بل والمتاحف، والمحفوظات، وبالتالي، يتحتم على المكتبات أن تستعد لهذه المحادثات والاحتمالات.

وقد بدأت المكتبات في العالم الغربي في استيعاب هذه التقنية بطريقة سريعة، حيث اقترح (Hoy, ٢٠١٧) إمكانية استخدام Blockchain كأداة أخرى لإدارة الحقوق الرقمية، كما يستكشف مشروع Blockchain التابع لكلية المعلومات بجامعة ولاية سان خوسيه التكنولوجية من خلال منحة ١٠٠٠٠٠ دولار أمريكي من معهد خدمات المتاحف والمكتبات، بناء نظام بيانات وصفية محسّن للمكتبات، وحماية حقوق البيع الرقمية الأولى، واستضافة المشاركة الرقمية من نظير إلى نظير (Brown, ٢٠١٨)، فضلاً عن جمع المعلومات وحفظها ومشاركتها بمساعدة تقنية Blockchain مما يشكل حلاً لمنع مشكلات حقوق النشر؛ لأنه ينتج سجلًا فريدًا قابل للتحقق، ويصعب إعادة إنتاجه بواسطة شخص خارجي، علاوة على اقتراح التكنولوجيا اللازمة لإنشاء نسخة موثقة قابلة للتحقق من مقالات المجلات Chingath & Babu, ٢٠٢٠, (١٢٩-١٣٠).

كما تم الاعتماد على Blockchain كحل جيد للعديد من المشكلات التي تواجه المكتبات والمجتمعات ذات الصلة، كالمجتمع الأكاديمي، حيث أمكن استخدامها في مهام مختلفة مثل إصدار الشهادات ومراقبتها، والتحقق من صحتها ومشاركتها (Gräther, et.al, ٢٠١٨, ١).

وانطلاقًا من الدور الرئيس لتقنية Blockchain والتي تتعلق بتخزين المعلومات في بيئة موزعة، بغية الحفاظ عليها من العبث، والتي تسجل جميع نشاطاتها بدقة وبخاتم زمني للملكية، مما يسهل من عملية التحقق، ومنع التلاعب بالبيانات؛ بدأت المكتبات واختصاصيوها المضي في استثمار إمكانات تلك التقنيات، لكونها تركز على النشاطات التي تتناسب مع الأعمال التي تقوم بها المكتبات بشكل تاريخي، كجمع المعلومات، وتنظيمها وحفظها ومشاركتها.

وتتعدد مجالات استثمار تقنية Blockchain في المكتبات، حيث يشير ( Hoy, ٢٠١٧, ٢٧٦) إلى إمكانية استثمار تلك التقنيات في النشر العلمي، فهو أحد الاستخدامات المحتملة لـ Blockchain من خلال إنشاء إصدارات ذات طابع زمني وقابلة للتحقق من مقالات المجلات، من خلال إنشاء سجل مختوم زمنيًا في Blockchain، والذي يمكن للباحثين الآخرين التحقق منه في المستقبل إذا تم تغيير المستند؛ فلن تتطابق تجزئة المستند الجديد مع تلك المخزنة في Blockchain، وكذا إمكانية استخدامها كأداة لإدارة الحقوق الرقمية (DRM) فالموارد الرقمية قابلة للتكرار بطبيعتها مما يخلق مشاكل للمكتبات والناشرين، وعليه يمكن استثمار إمكانات Blockchain في فرض أدوات لإدارة الحقوق الرقمية من أجل منع نسخ مواد الناشرين والمكتبات، كما يمكن استخدام تلك التقنيات لبناء نظام بيانات وصفية محسّن للمكتبات ومراكز البيانات؛ لتتبع حقوق البيع الرقمي الأول والملكية، لربط شبكات المكتبات والجامعات (brown, ٢٠١٨) مما يخلق سجلاً يمكن التحقق منه، ويسهل الوصول إليه من قبل الجميع، ويمكن ربطه بالمواد الرقمية، واستخدامه كوسيلة لإظهار "ندرة يمكن إثباتها" لهذا المورد .وهذا من شأنه أن يسمح بتحديد المواد الرقمية، والتحكم فيها، ونقلها بشكل فريد، فضلاً عن إمكانية توظيف Blockchain لتحويل الأموال من المكتبات إلى البائعين، والحفاظ على الإيصالات الإلكترونية كدليل رقمي في عمليات بناء المجموعات (Coghill, ٢٠١٨).

وربما كانت أنشطة تنظيم المعرفة من المجالات التي قد تستثمر بها إمكانات تقنية Blockchain، حيث يشير Griffey إلى إمكانية وضع نموذج أولي لبيانات وصفية، أو نظام فهرسة يخزن معلوماته في Blockchain، ويستخدم التوقيع المشفر للسماح بالاسترجاع الانتقائي من أجل إعطاء المكتبات فرصة لاختبار إمكانات هذه التقنية الجديدة (Herther, ٢٠١٨, ٣).

**٨/٢ المكتبات والتأثيرات وآليات التغيير :**

قدم (Smith, ٢٠١٩) مقاربات فكرية ومناقشات متعددة الوجه حول آليات تعامل اختصاصيي المكتبات والمعلومات مع تقنية Blockchain، وتأثيرها المحتملة، حيث نقل البعض أنه يجب أن يكون كل اختصاصي مكتبات على دراية بماهية Blockchainلأنه من المحتمل أن تكتسب التقنية صفة الشيوع بشكل متزايد في المؤسسات التي تنخفض فيها معدلات الثقة بين الأفراد، لكنهم لا يزالون يرغبون في التعاون والتفاعل فيما بينهم، كما أن تطبيقات التقنية ليست كتابًا مقدسًا، نظرًا لأن هذه لحداثة التقنية، بالشكل الذي لم نتفق حتى على ماهيتها حتى الآن.

كما أكد هوفمان على إمكانية لعب المكتبات أدوارًا محورية في توعية مجتمعاتهم المحلية بالتقنية الجديدة، حيث يمكن للمكتبات جلب المتخصصين، وتجميع قوائم القراءة الموصى بها، ودمج مناقشة Blockchain في أعمال محو الأمية المعلوماتية، كما أشار كيم إلى إمكانية تقديم تقنية Blockchain في سياقات متعددة اعتمادًا على اهتمامات المجتمع ولاسيما في الأماكن التي يوجد بها العديد من كبار السن، فمن الممكن تطبيق تقنية Blockchain على السجلات الصحية الإلكترونية، كما يمكن أيضًا تقديم Blockchain كتقنية تقود الكثير من الشركات التقنية الناشئة، وهو مجال من المحتمل أن يظهر فيه المزيد من فرص العمل. وفي المجتمعات التي تهتم بالبيتكوين، ويمكن للمكتبات شرح آليات تشغيل Blockchain لها وغيرها من العملات الرقمية الأخرى، ومناقشة ملامح التغيير إذا أصبحت العملات الرقمية أكثر شيوعًا.

ويضيف هيس إلى إمكانية استخدام المكتبات لأحد الخيارات الثلاثة في التعامل مع تقنية Blockchain : حيث يتمثل الخيار الأول في دخول المكتبات هذه المساحة من خلال الخدمات الحالية التي أنشأها الآخرون، مثل نظام الملفات InterPlanetary ، في حين يتمثل الخيار الثاني في تفويض المشروع إلى منظمة غير ربحية ممولة، كما يتمثل الخيار الثالث في التمسك بإدخال مفاهيم Blockchain في البرامج التقنية والمحاضرات والمحادثات المجتمعية.

وهناك العديد من القضايا التي يجب على صانعي القرار والعاملين في المكتبات ومعها التوفيق بينها من أجل المضي قدمًا بشكل فعال في تنفيذ هذه التكنولوجيا التحويلية (Meth, ٢٠١٩,٢٢):

**ملكية البلوكتشين** : يمكن القول بأن لا أحد يمتلك البلوكشين، لكنها تعيش في السحابة كتقنية موزعة، ومع ذلك، يجب أن يكون لكل Blockchain سلطة إشرافية تحدد القواعد وتوافق على التعديلات.

**ملكية البيانات** : من يملك البيانات في Blockchain؟ هل تسهم المكتبات بالبيانات في Blockchain في تطبيق المستهلك؟، هل يمتلك مستخدمو Blockchain بياناتهم الخاصة؟ أو، ربما، فكرة ملكية البيانات في Blockchain في غير محلها، ربما تكون Blockchain عامة؟ إذا كانت Blockchain خاصة، فهل يغير ذلك من يملك البيانات؟ ربما تكون Blockchain مملوكة أو منسقة من قبل كيان واحد (منظمة أو اتحاد غير هادف للربح) بينما البيانات الموجودة في الكتل مملوكة لمنتجيها. وإذا كان من الممكن امتلاك البيانات، فماذا تعني هذه الملكية في الواقع؟

**الأمان** : فعلى حين أن Blockchain تقنية تستند إلى مباديء التشفير المصممة لضمان الأمان، إلا أن النظام نفسه غير معصوم من الخطأ، في Blockchain العامة ، الكتل التي تمت إضافتها إلى Blockchain غير قابلة للتغيير، ومتطلبات الإجماع بنسبة ٥١ بالمائة توفر طبقة من الأمان، فهل يمكن للمكتبات أن تضمن المستوى نفسه من المشاركة؟ كيف يمكننا تحفيز مشاركة عقد الحوسبة الموزعة للتحقق من Blockchain؟ في Blockchain الخاص، كيف يمكننا تدقيق سلامة البيانات؟، وعليه يجب بذل الجهود لضبط الأمان عند تطبيق Blockchain داخل المكتبات.

**٩/٢ المخاطر والتهديدات والسلبيات المحتملة :**

ربما كانت حداثة التقنية وكثرة المناقشات حولها من أبرز عيوب تقنية Blockchain فهي لا تزال في مراحل الاستكشاف، ومناقشة إمكانات التوظيف في المؤسسات المختلفة، حيث يشير هوفمان إلى أن بعض الميزات في التقنية قد تشكل سلبيات محتملة مثل عدم إمكانية تغيير السجلات، حيث من المفترض أن تكون المعاملات المسجلة على Blockchain غير قابلة للتغيير والتي ربما تكون خاطئة وتحتاج إلى تصحيح، ويضيف كيم إلى أنه على الرغم من تمتع Blockchain بإمكانية حقيقية لتحقيق المزيد من الكفاءة والأمان، فإن المشكلة تظهر إذا تمكن أحد الأطراف أو الأفراد من السيطرة على أكثر من نصف محققي Blockchain، فيمكنهم التلاعب بآلية الإجماع على المستند، مما سيؤدي إلى تقويض الأمان والخصوصية لنظام Blockchain تمامًا، بالإضافة إلى مشكلة متطلبات تشغيل Blockchain التي تحتاج قدرًا هائلاً من قوة الحوسبة، وهو مصدر قلق بيئي واقتصادي حقيقي. بالإضافة إلى ذلك، لا يمكن الوصول إلى البيانات المخزنة في Blockchain بشكل دائم إذا نسي المالك مفتاحه، لأن النظام يعمل دون أي سلطة خارجية لاستعادة المفتاح، كما يعد صعوبة التشغيل البيني بين أنظمة Blockchain المختلفة وصعوبة التوسع بكميات كبيرة من البيانات عيوبًا محتملة أخرى ( Smith, ٢٠١٩ & Herther, ٢٠١٨, ١) .

وعلى الرغم من أن الخدمات والأنظمة الأساسية الجديدة مثل blockstack والتقنيات اللامركزية الأخرى القائمة على الوسائط مثيرة جدًا للاهتمام للمكتبات، حيث إن تمويل التجارب داخل المكتبات، ودعم الأفراد المبتكرين المهتمين بالتكنولوجيا الناشئة من شأنه أن يساعد المكتبات في الاستعداد لهذه التكنولوجيا، إلا أن المخاطر كبيرة للغاية بالنسبة لاختصاصيي المعلومات (Herther, ٢٠١٨, ٣).

وقد ناقش (Meth, ٢٠١٩,٢٠) العديد من الحواجز والتحديات التي تواجه المكتبات فيما يتعلق بتنفيذ الأنظمة القائمة على Blockchain ومنها :

**الاستخدام التطبيقي للتقنية** : فعلى الرغم من وصف Blockchain على أنها الحل الأمثل للعديد من مشاكل المكتبات، فإن الحقيقة هي أن Blockchain وتنفيذها معقدان، فالمعرفة حول التطبيق وحالات الاستخدام التطبيقي لا تزال محدودة للغاية، ويظل التحدي الأكبر هو أي من المنظمات التي تعمل مع المكتبات ستكون أول من يغتنم هذه الفرصة وتبدأ في إنشاء تطبيقات تستند إلى Blockchain للمكتبات؟ هل ستكون المكتبات قادرة على تطوير تطبيقات Blockchain بشكل فردي، أم سنلجأ إلى الاتحادات أو الشراكات؟

**آليات اختيار Blockchain المناسب** : فإن Blockchain ليس حلاً بسيطًا، بحجم واحد يناسب جميع المستويات، فهناك العديد من موردي ومنصات Blockchain، شأنهم في ذلك شأن العديد من موردي أنظمة المكتبات، وسيأتي الموردون المحليون والدوليون لعرض المنتجات والدعم، وسيكون لدى بعض المكتبات فرق تقنية يمكنها بناء البنية التحتية، قد نجد أيضًا أن بعض الاتحادات المكتبية ستبدأ في المشاركة، هل كان من المهم معرفة طريقة تطوير تطبيقاتنا الخاصة على النظام الأساسي، أم على الاشتراك، أم شراء المنتجات الحالية؟ وهل يجب على المكتبات أن تحدد طريقة تنفيذ البلوكشين (خاص أم عام)؟

**تكلفة التنفيذ** : فأي تقنية جديدة تنطوي على العديد من التكاليف، والتي يجب مراعاتها عند اختيار المنتج، في التطوير أو التخصيص، أو النشر، ومع ذلك، سيتم تكبد تكاليف غير مباشرة في تدريب موظفي المكتبات على الأنظمة الجديدة، وهل سيكون التحول فوريًا وكاملاً أم تدريجيًا؟ ربما سيتم تكبد تكاليف في التشغيل المتوازي لنظامين لبعض الوقت، والسؤال هو كيف تقارن هذه التكاليف بالفوائد المستمدة من هذا النظام؟

**تكلفة الصيانة والتطوير** : بمجرد أن تأخذ المكتبات زمام المبادرة والالتزام بتطبيق قائم على Blockchain ، ويجب مراعاة تكاليف الصيانة والتطوير، والتي لا تختلف اختلافًا كبيرًا عن التكاليف التي نتحملها في صيانة أنظمتنا الحالية، وقد تكون هناك

تحديات في جذب الكفاءات والاحتفاظ بها للعمل على حلولنا المستندة إلى Blockchain في المكتبات.

## ٣- نتائج الدراسة ومناقشتها :

### ١/٣ البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات :

**جدول (١) المتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لبنود المحور الأول من مقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| | المحور الأول : البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | من المحتمل أن تتوسع المكتبات على إطلاقها في تطبيقات تقنية البلوكتشين. | ١٨ | ٢١ | ٧ | ٠ | ٠ | ١٩٥ | ٤,٢٤ | ٠,٨٥ | ٨٤,٧٨ |
| ٢ | سيكون التوسع في استخدام التقنية في مكتبات بعينها دون غيرها. | ١٣ | ٢٢ | ٥ | ٦ | ٠ | ١٨٠ | ٣,٩١ | ٠,٧٨ | ٧٨,٢٦ |
| ٣ | لن تكون المكتبات قادرة على توظيف | ٦ | ٢٦ | ٨ | ٦ | ٠ | ١٧٠ | ٣,٧٠ | ٠,٧٤ | ٧٣,٩١ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | التقنية إلا من خلال الاتحادات المكتبية. | | | | | | | | |
| ٤ | لن تغير البلوكتشين أنشطة المكتبات بقدر ما ستغير كيفية آدائها. | ٨ | ٢٧ | ٨ | ٣ | ٠ | ١٧٨ | ٣,٨٧ | ٠,٧٧ | ٧٧,٣٩ |
| ٥ | ستقضي البلوكتشين على مفهوم المركزية في أنشطة المكتبات. | ٧ | ٣٠ | ٨ | ١ | ٠ | ١٨١ | ٣,٩٣ | ٠,٧٩ | ٧٨,٧٠ |
| ٦ | لا أعتقد أن تقنية البلوكتشين ستغير أدوار المكتبات التقليدية. | ٤ | ٨ | ٢٨ | ٥ | ١ | ١٤٧ | ٣,٢٠ | ٠,٦٤ | ٦٣,٩١ |
| ٧ | ستتبنى المكتبات تقنية البلوكتشين حرصًا على تحسين خدمات المستفيدين. | ١١ | ٣٣ | ١ | ١ | ٠ | ١٩٢ | ٤,١٧ | ٠,٨٣ | ٨٣,٤٨ |
| ٨ | ربما ستحد تقنية البلوكتشين | ٤ | ٢٨ | ٧ | ٧ | ٠ | ١٦٧ | ٣,٦٣ | ٠,٧٣ | ٧٢,٦١ |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | من استخدام أنظمة المكتبات المتكاملة. | | | | | | | | | |
| | **الدرجة الكلية** | ٧١ | ١٩٥ | ٥٢ | ٢٩ | ١ | ١٣٥٠ | ٣,٨٨ | ٠,٧٨ | ٧٧,٥٩ |

أقل من ٥٠% ضعيف، من ٥٠% إلى أقل من٦٥% مقبول، من ٦٥% إلى أقل من٧٥% جيد، من ٧٥% إلى أقل من٨٥% جيد جدًا، ٨٥% فأكثر ممتاز

بمراجعة الجدول (١) يتبين تراوح النسب المئوية للمتوسطات الموزونة لبنود المحور الأول بين ٧٢,٦١% و ٨٤,٧٨%، كما جاءت عبارات : من المحتمل أن تتوسع المكتبات على إطلاقها في تطبيقات تقنية البلوكتشين، ستتبنى المكتبات تقنية البلوكتشين حرصًا على تحسين خدمات المستفيدين، ستقضي البلوكتشين على مفهوم المركزية في أنشطة المكتبات، سيكون التوسع في استخدام التقنية في مكتبات بعينها دون غيرها العبارات الأكثر قبولاً بشأن مستقبل التطبيقات المحتملة لتقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية بواقع ٨٤,٧٨%، ٨٣,٤٨%، ٧٨,٧٠%، ٧٨,٢٦% على الترتيب، كما جاءت النسبة المئوية للمحور ككل ٧٧,٥٩% وهي نسبة جيدة جدًا.

وربما تدلنا تلك النتائج على إيمان المتخصصين بالأهمية المتوقعة لتقنية البلوكتشين في المكتبات، وحتمية إحداثها للتغيير في بيئة المكتبات، مما سيجعل المكتبات تتسع في تبني تطبيقات البلوكتشين، وكذا استثمارها في تحسين خدمات المستفيدين، فضلاً عن احتمالية قضائها على مفهوم المركزية في المكتبات.

### ٢/٣ البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها :

**جدول (٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لبنود المحور الثاني من مقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| | المحور الثاني : البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٩ | سيتم توظيف البلوكتشين في خدمات الإعارة بين المكتبات. | ٧ | ٣٦ | ٣ | ٠ | ٠ | ١٨٨ | ٤,٠٩ | ٠,٨٢ | ٨١,٧٤ |
| ١٠ | يمكن توظيف البلوكتشين في تنمية المجموعات والتزويد الرقمي. | ٩ | ٣٥ | ٢ | ٠ | ٠ | ١٩١ | ٤,١٥ | ٠,٨٣ | ٨٣,٠٤ |
| ١١ | ستؤثر التقنية على آليات حفظ المعلومات وإدارتها بالمكتبات. | ٢ | ٣٣ | ١١ | ٠ | ٠ | ١٧٥ | ٣,٨٠ | ٠,٧٦ | ٧٦,٠٩ |
| ١٢ | ستؤثر التقنية على خدمات تأمين المعلومات الحساسة والسجلات التاريخية. | ٣ | ٢٨ | ١٤ | ١ | ٠ | ١٧١ | ٣,٧٢ | ٠,٧٤ | ٧٤,٣٥ |

| | المحور الثاني : البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٣ | ستطور التقنية من آليات إدارة الحقوق الرقمية. | ٨ | ٣٦ | ٢ | ٠ | ٠ | ١٩٠ | ٤,١٣ | ٠,٨٣ | ٨٢,٦١ |
| ١٤ | ستعمل التقنية على دعم حماية حقوق الملكية الفكرية. | ٣ | ٣٧ | ٦ | ٠ | ٠ | ١٨١ | ٣,٩٣ | ٠,٧٩ | ٧٨,٧٠ |
| ١٥ | ستعمل التقنية على دعم المجموعات الرقمية بمؤسسات المعلومات. | ٩ | ٣١ | ٦ | ٠ | ٠ | ١٨٧ | ٤,٠٧ | ٠,٨١ | ٨١,٣٠ |
| ١٦ | ستعمل على تأمين نظام للبيانات الببليوجرافية الموزعة. | ١٢ | ٢٩ | ٥ | ٠ | ٠ | ١٩١ | ٤,١٥ | ٠,٨٣ | ٨٣,٠٤ |
| ١٧ | ستسهم في تطوير آليات ضبط البيانات الببليوجرافية | ١٣ | ٢٦ | ٧ | ٠ | ٠ | ١٩٠ | ٤,١٣ | ٠,٨٣ | ٨٢,٦١ |

| | المحور الثاني : البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | . | | | | | | | | | |
| ١٨ | ستسهل البلوكتشين من خدمات الإعارة المتبادلة بين المكتبات ولاسيما على المستوى الدولي. | ١٥ | ٢٩ | ٢ | ٠ | ٠ | ١٩٧ | ٤,٢٨ | ٠,٨٦ | ٨٥,٦٥ |
| ١٩ | يمكن أن تساعد التقنية في الوصول إلى المعرفة من خلال التشغيل البيني. | ١٦ | ٢٣ | ٧ | ٠ | ٠ | ١٩٣ | ٤,٢٠ | ٠,٨٤ | ٨٣,٩١ |
| ٢٠ | ربما لن تؤثر البلوكتشين على خدمات المعلومات المقدمة بالمكتبات. | ٥ | ٢٠ | ١٥ | ٦ | ٠ | ١٦٢ | ٣,٥٢ | ٠,٧٠ | ٧٠,٤٣ |
| | **الدرجة الكلية** | ١٠٢ | ٣٦٣ | ٨٠ | ٧ | ٠ | ٢٢١ | ٤,٠١ | ٠,٨٠ | ٨٠,٢ |

| | المحور الثاني : البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | ٦ | | | ٩ |

أقل من ٥٠% ضعيف، من ٥٠% إلى أقل من٦٥% مقبول، من ٦٥% إلى أقل من٧٥% جيد، من ٧٥% إلى أقل من٨٥% جيد جدًا، ٨٥% فأكثر ممتاز

يتضح من الجدول (٢) تراوح النسبة المئوية للمتوسطات الموزونة لعبارات المحور الثاني بين ٧٠,٤٣% و ٨٥,٦٥% وهي نسبة مرتفعة في مجملها، مما يؤكد على قبول جل البنود من قبل الخبراء بالمحور الثاني، كما شكلت عبارات : ستسهل البلوكتشين من خدمات الإعارة المتبادلة بين المكتبات ولاسيما على المستوى الدولي، يمكن أن تساعد التقنية في الوصول إلى المعرفة من خلال التشغيل البيني، يمكن توظيف البلوكتشين في تنمية المجموعات والتزويد الرقمي، ستعمل على تأمين نظام للبيانات الببليوجرافية الموزعة، ستسهم في تطوير آليات ضبط البيانات الببليوجرافية، ستطور التقنية من آليات إدارة الحقوق الرقمية، العبارات الأكثر قبولاً من قبل الخبراء، في حين جاءت عبارات : ربما لن تؤثر البلوكتشين على خدمات المعلومات المقدمة بالمكتبات، ستؤثر التقنية على خدمات تأمين المعلومات الحساسة والسجلات التاريخية كأقل العبارات قبولاً من قبلهم.

وربما تدلنا تلك النتائج على أهمية تقنية البلوكتشين المستقبلية في قطاع إدارة المعلومات وخدماتها، وإن تبين تأثيرها بشكل أكبر على بعض الخدمات بعينها، وعليه يتبين أهمية التوظيف التدريجي لتقنية البلوكتشين في خدمات المعلومات وأنشطة إدارة المعلومات بالمكتبات الأكاديمية.

ويتفق ذلك مع ما ذهبت إليه دراسة ( Lengoatha & Seymour, ٢٠٢٠, ٢٤٤) من ضرورة تعامل المكتبات الأكاديمية السريع مع التقنيات المتغيرة، حيث توفر تقنية Blockchain، قدرات خدمية في تسجيل المعاملات والتفاعلات الرقمية بطريقة شفافة وآمنة ومرنة وفاعلة وقابلة للتتبع عبر الأطراف، مما يفتح فرصًا جديدة للتعاون بين المكتبات الأكاديمية، ودراسة (huwe, ٢٠١٩) التي أشارت إلى تقنية Blockchainستدعم مكتبات الجامعات الكبيرة والشركاء التجاريين مثل OCLC لتجميع الخبرات والموارد، مما يعزز عمليات البيانات الوصفية الشاملة.

### ٣/٣ البلوكتشين واختصاصيي المعلومات :

**جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لبنود المحور الثالث من مقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| | المحور الثالث : البلوكتشين واختصاصيي المعلومات | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢١ | ستعمل التقنية على تقليص أدوار اختصاصيي المعلومات تدريجيًا. | ٣ | ١٨ | ١٧ | ٨ | ٠ | ١٥٤ | ٣,٣٥ | ٠,٦٧ | ٦٦,٩٦ |
| ٢٢ | ستعمل التقنية على تطوير أدوار اختصاصيي المعلومات. | ١٣ | ٣١ | ١ | ١ | ٠ | ١٩٤ | ٤,٢٢ | ٠,٨٤ | ٨٤,٣٥ |

| | المحور الثالث : البلوكتشين واختصاصيي المعلومات | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٣ | ستعمل التقنية على إلغاء نسبي لأدوار اختصاصيي المكتبات والمعلومات. | ٥ | ٢٠ | ١٣ | ٨ | ٠ | ١٦٠ | ٣,٤٨ | ٠,٧٠ | ٦٩,٥٧ |
| ٢٤ | ستعمل البلوكتشين على تحسين مستقبل اختصاصيي المكتبات والمعلومات. | ١٢ | ٣١ | ٢ | ١ | ٠ | ١٩٢ | ٤,١٧ | ٠,٨٣ | ٨٣,٤٨ |
| ٢٥ | يتعين على اختصاصيي المكتبات والمعلومات الاستعداد الآن لتطوير مهاراتهم. | ٢٣ | ٢٢ | ١ | ٠ | ٠ | ٢٠٦ | ٤,٤٨ | ٠,٩٠ | ٨٩,٥٧ |
| ٢٦ | ستغير البلوكتشين من طريقة عمل المهنيين مع بعضهم | ١١ | ٢٩ | ٦ | ٠ | ٠ | ١٨٩ | ٤,١١ | ٠,٨٢ | ٨٢,١٧ |

| | المحور الثالث : البلوكتشين واختصاصيي المعلومات | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | البعض ومع مجتمعاتهم. | | | | | | | | | |
| ٢٧ | ربما ستؤثر البلوكتشين على بعض اختصاصيي المعلومات دون غيرهم. | ٣ | ٢٩ | ٧ | ٧ | ٠ | ١٦٦ | ٣,٦١ | ٠,٧٢ | ٧٢,١٧ |
| ٢٨ | من المحتمل أن تتغير الصورة الكاملة لاختصاصيي المعلومات في ظل البلوكتشين. | ٥ | ٣٢ | ٩ | ٠ | ٠ | ١٨٠ | ٣,٩١ | ٠,٧٨ | ٧٨,٢٦ |
| | **الدرجة الكلية** | ٧٥ | ٢١٢ | ٥٦ | ٢٥ | ٠ | ١٤٤١ | ٣,٩٢ | ٠,٧٨ | ٧٨,٣٢ |

أقل من ٥٠% ضعيف، من ٥٠% إلى أقل من٦٥% مقبول، من ٦٥% إلى أقل من٧٥% جيد، من ٧٥% إلى أقل من٨٥% جيد جدًا، ٨٥% فأكثر ممتاز

يتبين من الجدول (٣) تراوح النسب المئوية للمتوسطات الموزونة لعبارات المحور الثالث بين ٦٦,٩٦%، ٨٩,٥٧% وهي نسبة مرتفعة نسبيًا، كما تبين مجئ عبارة يتعين على اختصاصيي المكتبات والمعلومات الاستعداد الآن لتطوير مهاراتهم،

كأعلى العبارات قبولاً من قبل عينة الدراسة بواقع ٨٩,٥٧%، تلتها عبارة ستعمل التقنية على تطوير أدوار اختصاصيي المعلومات، وذلك بواقع ٨٤,٣٥%، ثم عبارة ستعمل البلوكتشين على تحسين مستقبل اختصاصيي المكتبات والمعلومات، وذلك بواقع ٨٣,٤٨%، فيما جاءت عبارات : ربما ستؤثر البلوكتشين على بعض اختصاصيي المعلومات دون غيرهم، ستعمل التقنية على إلغاء نسبي لأدوار اختصاصيي المكتبات والمعلومات، كأقل العبارات قبولاً على الترتيب من قبل عينة الدراسة وذلك بواقع ٧٢,١٧%، ٦٩,٥٧% على الترتيب.

وقد تدلنا تلك النتائج على أهمية تقنية البلوكتشين في تحسين أدوار اختصاصي المعلومات في المستقبل القريب، كما كشفت النتائج عن صعوبة إلغاء أدوار اختصاصيي المعلومات جراء هذه التقنية، وإن كانت ستعمل على تطويرها.

## ٤/٣ مميزات البلوكتشين :

**جدول (٤) المتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لبنود المحور الرابع من مقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| | المحور الرابع : مميزات البلوكتشين | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٢٩ | ربما اكتسبت التقنية ميزتها كونها مفتوحة المصدر. | ١١ | ٣٤ | ١ | ٠ | ٠ | ١٩٤ | ٤,٢٢ | ٠,٨٤ | ٨٤,٣٥ |
| ٣٠ | نظام لتخزين معلومات به بعض الخصائص غير المعتادة. | ١٢ | ٣١ | ٣ | ٠ | ٠ | ١٩٣ | ٤,٢٠ | ٠,٨٤ | ٨٣,٩١ |
| ٣١ | اللامركزية في حفظ المحتوى. | ٧ | ٣٨ | ١ | ٠ | ٠ | ١٩٠ | ٤,١٣ | ٠,٨٣ | ٨٢,٦١ |
| ٣٢ | تعمل البلوكتشين على الحفاظ على جودة البيانات. | ٧ | ٣٢ | ٧ | ٠ | ٠ | ١٨٤ | ٤,٠٠ | ٠,٨٠ | ٨٠,٠٠ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٣٣ | توفر قدرًا كبيرًا من المرونة والشفافية. | ١٢ | ٢٧ | ٧ | ٠ | ٠ | ١٨٩ | ٤,١١ | ٠,٨٢ | ٨٢,١٧ |
| ٣٤ | توفر قدرًا كبيرًا من السرية والأمان للمعلومات. | ٧ | ٣٤ | ٥ | ٠ | ٠ | ١٨٦ | ٤,٠٤ | ٠,٨١ | ٨٠,٨٧ |
| ٣٥ | توفر قدرًا كبيرًا من الخصوصية ومقاومة العبث بالبيانات. | ٨ | ٣٤ | ٤ | ٠ | ٠ | ١٨٨ | ٤,٠٩ | ٠,٨٢ | ٨١,٧٤ |
| ٣٦ | الثبات في حفظ البيانات. | ٩ | ٣٥ | ٢ | ٠ | ٠ | ١٩١ | ٤,١٥ | ٠,٨٣ | ٨٣,٠٤ |
| ٣٧ | حماية الحقوق الرقمية. | ٩ | ٣٤ | ٣ | ٠ | ٠ | ١٩٠ | ٤,١٣ | ٠,٨٣ | ٨٢,٦١ |
| ٣٨ | اعتمادها على شبكة موزعة من الحاسبات مرتبطة بطوابع زمنية. | ٩ | ٣٣ | ٤ | ٠ | ٠ | ١٨٩ | ٤,١١ | ٠,٨٢ | ٨٢,١٧ |
| ٣٩ | توفر إمكانات الشراكة بين المكتبات ومؤسسات | ١٠ | ٣٤ | ٢ | ٠ | ٠ | ١٩٢ | ٤,١٧ | ٠,٨٣ | ٨٣,٤٨ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | المعلومات. | | | | | | | | |
| ٤٠ | يعد الحفظ بطريقة موزعة أحد أهم مميزات التقنية. | ١٠ | ٣٣ | ٣ | ٠ | ٠ | ١٩١ | ٤,١٥ | ٠,٨٣ | ٨٣,٠٤ |
| ٤١ | تعد التكلفة المنخفضة أحد أهم مميزاتها. | ٩ | ٢١ | ١٣ | ٣ | ٠ | ١٧٤ | ٣,٧٨ | ٠,٧٦ | ٧٥,٦٥ |
| | **الدرجة الكلية** | ١٢٠ | ٤٢٠ | ٥٥ | ٣ | ٠ | ٢٤٥١ | ٤,١٠ | ٠,٨٢ | ٨١,٩٧ |

أقل من ٥٠% ضعيف، من ٥٠% إلى أقل من٦٥% مقبول، من ٦٥% إلى أقل من٧٥% جيد، من ٧٥% إلى أقل من٨٥% جيد جدًا، ٨٥% فأكثر ممتاز

يعكس الجدول (٤) تراوح النسب المئوية للمتوسطات الموزونة لعبارات المحور الرابع بين ٧٥,٦٥% و٨٤,٣٥% وهي نسب جيدة جدًا، كما تبين الارتفاع النسبي لعبارات المحور الرابع، حيث جاءت عبارات : ربما اكتسبت التقنية ميزتها كونها مفتوحة المصدر، نظام لتخزين معلومات به بعض الخصائص غير المعتادة، توفر إمكانات الشراكة بين المكتبات ومؤسسات المعلومات، الثبات في حفظ البيانات، يعد الحفظ بطريقة موزعة أحد أهم مميزات التقنية، كأعلى العبارات قبولاً من قبل عينة الدراسة بواقع ٨٤,٣٥%، ٨٣,٩١%، ٨٣,٤٨%، ٨٣,٠٤%، ٨٣,٠٤% على الترتيب، كما تبين مجئ عبارة تعد التكلفة المنخفضة أحد أهم مميزاتها كأقل العبارات قبولاً بواقع ٧٥,٦٥%.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Enis, ٢٠١٨) التي ترى أن من أهم مميزات البلوكتشين كونها نظامًا موزعًا للبيانات الوصفية، نظام لإدارة الحقوق الرقمية، دعمها عمليات الإعارة، تسهيلها عمليات الشراكة مع المتاحف والجامعات والوكالات الحكومية والمنظمات الأخرى لمشاركة التسجيلات.

وربما تدلنا تلك النتائج على الارتفاع الكبير في معدلات قبول عبارات المحور الرابع، مما يعكس إجماع أغلب العينة على تمتع تقنية البلوكتشين بالعديد من المميزات التي ستغير من ملامح العمل داخل المكتبات، كما تبين أيضًا إجماع العينة على عدم انخفاض تكلفة تبني هذه التقنية بالمكتبات الأكاديمية.

## ٥/٣ السلبيات المحتملة للبلوكتشين :

**جدول (٥) المتوسطات الموزونة لبنود المحور الخامس من مقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| | المحور الخامس : السلبيات المحتملة للبلوكتشين | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٤٢ | ربما تشكل عدم القدرة على تغيير البيانات مشكلة بالنسبة للمكتبات. | ٧ | ٣٢ | ٧ | ٠ | ٠ | ١٨٤ | ٤,٠٠ | ٠,٨٠ | ٨٠,٠٠ |
| ٤٣ | تشكل القوة الحاسوبية المطلوبة مشكلة في تقنية البلوكتشين. | ٨ | ٢٧ | ٧ | ٤ | ٠ | ١٧٧ | ٣,٨٥ | ٠,٧٧ | ٧٦,٩٦ |
| ٤٤ | تشكل تكلفة تنفيذ التقنية أحد أهم | ٧ | ٢٩ | ٥ | ٥ | ٠ | ١٧٦ | ٣,٨٣ | ٠,٧٧ | ٧٦,٥٢ |

| | المحور الخامس : السلبيات المحتملة للبلوكتشين | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عوائقها في بيئة المكتبات. | | | | | | | | | |
| ٤٥ | تشكل تكلفة الصيانة والتطوير أحد أهم عوائقها. | ٦ | ٢٩ | ٦ | ٥ | ٠ | ١٧٤ | ٣,٧٨ | ٠,٧٦ | ٧٥,٦٥ |
| ٤٦ | إخفاء الهوية الحقيقية للمستخدم. | ٥ | ٢٣ | ١٧ | ١ | ٠ | ١٧٠ | ٣,٧٠ | ٠,٧٤ | ٧٣,٩١ |
| ٤٧ | عدم ضمان خصوصية المعاملات. | ١ | ٢٣ | ١٧ | ٥ | ٠ | ١٥٨ | ٣,٤٣ | ٠,٦٩ | ٦٨,٧٠ |
| ٤٨ | تشكل صعوبة التشغيل البيني بين أنظمة Blockchain المختلفة مشكلة كبيرة. | ٢ | ٢٣ | ١١ | ١٠ | ٠ | ١٥٥ | ٣,٣٧ | ٠,٦٧ | ٦٧,٣٩ |
| ٤٩ | تشكل صعوبة التوسع بكميات كبيرة | ١ | ٢٦ | ١٣ | ٦ | ٠ | ١٦٠ | ٣,٤٨ | ٠,٧٠ | ٦٩,٥٧ |

| | المحور الخامس : السلبيات المحتملة للبلوكتشين | موافق بشدة | موافق | محايد | غير موافق | غير موافق بشدة | الدرجة المقدرة | المتوسط الموزون | الانحراف المعياري للمتوسط الموزون | النسبة المئوية للمتوسط الموزون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | من البيانات عيبًا محتملاً. | | | | | | | | | |
| ٥٠ | قد يمثل استهلاك البلوكتشين للطاقة مصدر قلقًا بيئيًا للمكتبات. | ٤ | ٢٢ | ١٥ | ٥ | ٠ | ١٦٣ | ٣,٥٤ | ٠,٧١ | ٧٠,٨٧ |
| | **الدرجة الكلية** | ٤١ | ٢٣٤ | ٩٨ | ٤١ | ٠ | ١٥١٧ | ٣,٦٦ | ٠,٧٣ | ٧٣,٢٩ |

أقل من ٥٠% ضعيف، من ٥٠% إلى أقل من٦٥% مقبول، من ٦٥% إلى أقل من٧٥% جيد، من ٧٥% إلى أقل من٨٥% جيد جدًا، ٨٥% فأكثر ممتاز

بمراجعة الجدول (٥) يتبين تراوح النسب المئوية للمتوسطات الموزونة لعبارات المحور الخامس بين ٦٧,٣٩%، ٨٠,٠٠%، وهي نسب جيدة إلى حد كبير، كما تبين مجيء عبارات : ربما تشكل عدم القدرة على تغيير البيانات مشكلة بالنسبة للمكتبات، تشكل القوة الحاسوبية المطلوبة مشكلة في تقنية البلوكتشين، تشكل تكلفة تنفيذ التقنية أحد أهم عوائقها في بيئة المكتبات، تشكل تكلفة الصيانة والتطوير أحد أهم عوائقها، إخفاء الهوية الحقيقية للمستخدم، كأبرز السلبيات المحتملة للبلوكتشين من قبل عينة الدراسة، وذلك بواقع ٨٠,٠٠%، ٧٦,٩٦%، ٧٦,٥٢%، ٧٥,٦٥%، ٧٣,٩١%، كما تبين مجيء عبارات : تشكل صعوبة التشغيل البيني بين أنظمة Blockchain المختلفة

مشكلة كبيرة، تشكل صعوبة التوسع بكميات كبيرة من البيانات عيبًا محتملاً كأقل السلبيات المحتملة من قبل عينة الدراسة، وذلك بواقع ٦٨,٧٠%، ٦٧,٣٩% على الترتيب.

وتتفق تلك النتائج نسبيًا مع نتائج دراسة (Sarmah, ٢٠١٨, ٢٧) التي رأت أن ارتفاع التكلفة الخاصة بتطبيق البلوكتشين، بطء عملية التحقق من المعاملات وتعقيدها، النمو المستمر للبلوكتشين مع إضافة كتل جديدة.

وربما تدلنا تلك النتائج على عدم الانزعاج الجمعي من قبل عينة الدراسة بشأن السلبيات المحتملة لتطبيقات البلوكتشين في المكتبات الأكاديمية، وإن ظهر انزعاجهم النسبي من بعضها.

**٦/٣ اختبار فروض الدراسة :**

**١/٦/٣ الفرض الأول :**

نص الفرض الأول على "وجود فروق ذات دلالة إحصائية باتجاه **الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية** وفقًا لمتغيرات : النوع، واللغة، والخبرة التكنولوجية"، ولأغراض ذلك استخدم الباحث اختبار الفروق بين المتوسطات T-test، والتي تنقلها الجداول (٦، ٧، ٨) تفصيلاً.

**جدول (٦) اختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية وفق اختلاف متغير النوع (ذكور/ إناث) على الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| المتغيرات | الذكور (ن= ٢٧) | | الإناث (ن=١٩) | | قيمة ت | مستوى الدلالة | اتجاه الفروق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | | |
| ١ | ١٨,٢٢ | ٤,٧١ | ١٦,١٦ | ٢,٦٩ | ١,٧٢٠ | غير دال | – |
| ٢ | ٢٣,٤٨ | ٥,٣٠ | ٢٤,٣٢ | ٣,٢٧ | ٠,٦٠٨ | غير دال | – |

| المتغيرات | الذكور (ن= ٢٧) | | الإناث (ن=١٩) | | قيمة ت | مستوى الدلالة | اتجاه الفروق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | | |
| ٣ | ١٦,٤٤ | ٤,٢٨ | ١٧,٠٠ | ٢,٥٦ | ٠,٥٠٥ | غير دال | – |
| ٤ | ٢٣,٤٤ | ٥,٠٧ | ٢٦,٥٣ | ٣,٥٦ | ٢,٢٧٩ | ٠,٠٥ | الإناث |
| ٥ | ١٩,٥٩ | ٤,٦٣ | ١٠١,١٩ | ٢,٣٣ | ٢,١٥٤ | ٠,٠٥ | الإناث |
| الدرجة الكلية | ١٠١,١٩ | ١٧,٩٣ | ١٠١,١١ | ١٢,٧٨ | ٠,٠١٧ | غير دال | – |

يتضح من الجدول (٦) أن قيمة ت بلغت (١,٧٢٠، ٠,٦٠٨، ٠,٥٠٥) لمتغير النوع تجاه الثلاثة محاور الأولى (البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها، البلوكتشين واختصاصيي المعلومات) على التوالي، وجميعها قيم غير دالة عند مقارنة مجموعة الذكور بالإناث، مما يؤكد على عدم وجود فروق جوهرية باختلاف متغير النوع على الدرجة الكلية لمقياس الملامح المحتملة **لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية** باستثناء المحورين الرابع والخامس (مميزات البلوكتشين، السلبيات المحتملة للبلوكتشين) حيث بلغت قيمة ت (٢,٢٧٩، ٢,١٥٤) وهي دالة باتجاه الإناث عند مستوى ٠,٠٥.

**جدول (٧) اختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية وفق اختلاف متغير اللغة (عربي/ أجنبي) على الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| المتغيرات | عربي (ن= ٣٤) | | أجنبي (ن=١٢) | | قيمة ت | مستوى الدلالة | اتجاه الفروق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | | |
| ١ | ١٧,٦٢ | ٣,٥٢ | ١٦,٦٧ | ٥,٥٣ | ٠,٦٨٨ | غير دال | – |
| ٢ | ٢٤,٤٧ | ٤,٢٢ | ٢٢,٠٠ | ٥,١٣ | ١,٦٤٩ | غير دال | – |

| المتغيرات | عربي (ن= ٣٤) | | أجنبي (ن=١٢) | | قيمة ت | مستوى الدلالة | اتجاه الفروق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | | |
| ٣ | ١٧,٤٤ | ٢,٩٧ | ١٤,٥٠ | ٤,٥٨ | ٢,٥٤٥ | ٠,٠٥ | عربي |
| ٤ | ٢٤,٧٦ | ٤,٨٦ | ٢٤,٥٨ | ٤,٥٢ | ٠,١١٣ | غير دال | – |
| ٥ | ١٨,٥٣ | ٤,٤٦ | ١٨,٦٧ | ٢,٤٦ | ٠,١٠١ | غير دال | – |
| الدرجة الكلية | ١٠٢,٨٢ | ١٥,٢٣ | ٩٦,٤٢ | ١٧,٢٧ | ١,٢١٠ | غير دال | – |

يتبين من الجدول (٧) أن قيمة ت بلغت (٠,٦٨٨، ١,٦٤٩، ٠,١١٣، ٠,١٠١، ١,٢١٠) لمتغير اللغة تجاه المحاور (البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها، مميزات البلوكتشين، السلبيات المحتملة للبلوكتشين، الدرجة الكلية) على الترتيب، وجميعها قيم غير دالة عند مقارنة مجموعة الذكور بالإناث، مما يؤكد على عدم وجود فروق جوهرية باختلاف متغير النوع على الدرجة الكلية لمقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية باستثناء المحور الثالث (البلوكتشين واختصاصيي المعلومات) حيث بلغت قيمة ت (٢,٥٤٥) وهي دالة باتجاه اللغة العربية عند مستوى ٠,٠٥.

**جدول (٨) اختبار الفروق بين المتوسطات الحسابية وفق اختلاف متغير الخبرة التكنولوجية (مرتفعة/ متوسطة) على الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| المتغيرات | مرتفعة (ن= ٢٢) | | متوسطة (ن=٢٤) | | قيمة ت | مستوى الدلالة | اتجاه الفروق |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | | |
| ١ | ١٧,٠٥ | ٣,٣٢ | ١٧,٦٧ | ٤,٧٥ | ٠,٥١٠ | غير دال | – |
| ٢ | ٢٢,٨٢ | ٣,٩٧ | ٢٤,٧٥ | ٤,٩٢ | ١,٤٥٧ | غير دال | – |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | ١٥,٨٦ | ٢,٢٧ | ١٧,٤٢ | ٤,٤٨ | ١,٤٦١ | غير دال | – |
| ٤ | ٢١,٩٥ | ٤,٦٤ | ٢٧,٢٥ | ٣,١٥ | ٤,٥٥٩ | ٠,٠٠١ | متوسطة |
| ٥ | ١٦,٧٣ | ٣,٥١ | ٢٠,٢٥ | ٣,٧٤ | ٣,٢٨٥ | ٠,٠٠١ | متوسطة |
| ٦ | ٩٤,٤١ | ١١,٠٩ | ١٠٧,٣٣ | ١٧,٢٠ | ٢,٩٩٨ | ٠,٠٠١ | متوسطة |

يتبين من الجدول (٧) أن قيمة ت بلغت (٠,٥١٠، ١,٤٥٧، ١,٤٦١) لمتغير اللغة تجاه المحاور الثلاثة الأولى (البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها، البلوكتشين واختصاصيي المعلومات) على الترتيب، وجميعها قيم غير دالة عند مقارنة مجموعة الخبرة المتوسطة بالمرتفعة، في حين تبين وجود فروق إحصائية دالة لمتغير اللغة باتجاه المحورين الرابع والخامس (مميزات البلوكتشين، السلبيات المحتملة للبلوكتشين) والدرجة الكلية، حيث بلغت قيمة ت (٤,٥٥٩، ٣,٢٨٥، ٢,٩٩٨) وجميعها قيم دالة عند ٠,٠٠١ مما يؤكد على وجود فروق جوهرية باختلاف متغير الخبرة التكنولوجية على الدرجة الكلية لمقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية.

وبذلك يتم قبول الفرض الأول نسبيًا.

**٢/٦/٣ الفرض الثاني :**

نص الفرض الثاني على "وجود فروق ذات دلالة إحصائية باتجاه **الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية** وفقًا لمتغيرات: نوع الخبرة، عدد سنواتها"، وقد تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA وذلك بهدف التحقق من وجود فروق جوهرية باختلاف تلك المتغيرات، والذي ينقله الجدول (٩، ١٠) تفصيلاً.

**أولاً : تحليل التباين الأحادي للملامح المحتملة لتطبيقات Blockchain طبقًا لمتغير نوع الخبرة :**

**جدول (٩) تحليل التباين الأحادي لتأثيرات اختلاف متغير نوع الخبرة على الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| المتغيرات | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | بين المجموعات | ٨,٦٠٢ | ٢ | ٤,٣٠١ | ٠,٢٤٨ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٧٤٦,١١٥ | ٤٣ | ١٧,٣٥٢ | | |
| | المجموع | ٧٥٤,٧١٧ | ٤٥ | | | |
| ٢ | بين المجموعات | ٧١,١٦٤ | ٢ | ٣٥,٥٨٢ | ١,٧٨٠ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٨٥٩,٤٤٤ | ٤٣ | ١٩,٩٨٧ | | |
| | المجموع | ٩٣٠,٦٠٩ | ٤٥ | | | |
| ٣ | بين المجموعات | ٦,٤٤٦ | ٢ | ٣,٢٢٣ | ٠,٢٣٤ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٥٩١,٦٦٢ | ٤٣ | ١٣,٧٦٠ | | |
| | المجموع | ٥٩٨,١٠٩ | ٤٥ | | | |
| ٤ | بين المجموعات | ٨٨,٤٤١ | ٢ | ٤٤,٢٢١ | ٢,٠٧٨ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٩١٤,٨٨٥ | ٤٣ | ٢١,٢٧٦ | | |
| | المجموع | ١٠٠٣,٣٢٦ | ٤٥ | | | |
| ٥ | بين المجموعات | ١٣٩,٣٤٧ | ٢ | ٦٩,٦٧٤ | ٥,١٣٠ | ٠,٠١ |

| المتغيرات | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | داخل المجموعات | ٥٨٣,٩٥٧ | ٤٣ | ١٣,٥٨٠ | | |
| | المجموع | ٧٢٣,٣٠٤ | ٤٥ | | | |
| الدرجة الكلية | بين المجموعات | ١٦٥,٢٧٢ | ٢ | ٨٢,٦٣٦ | | |
| | داخل المجموعات | ١١١٣٦,٦٦٢ | ٤٣ | ٢٥٨,٩٩٢ | ٠,٣١٩ | غير دال |
| | المجموع | ١١٣٠١,٩٣٥ | ٤٥ | | | |

يعكس الجدول (٩)، عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعات في أغلب المحاور، حيث بلغت قيمة ف (٠,٢٤٨، ١,٧٨٠، ٠,٢٣٤، ٢,٠٧٨، ٠,٣١٩) وذلك باتجاه محاور : البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها، البلوكتشين واختصاصيي المعلومات، مميزات البلوكتشين، والدرجة الكلية، وجميعها قيم غير دالة إحصائيًا، في حين تبين وجود فروق إحصائية دالة بين المجموعات باتجاه المحور الخامس (السلبيات المحتملة للبلوكتشين) حيث بلغت قيمة ف (٥,١٣٠) وهي دالة عند مستوى معنوية ٠,٠١، ولتتبع اتجاه الفروق باتجاه تلك المحاور، تم استخدام اختبار LSD والذي يوضح المقارنات الثنائية بين المجموعات، في الجدول (١٠).

**جدول (١٠) المقارنات الثنائية باستخدام اختبار LSD وفق لاختلاف متغير نوع الخبرة على السلبيات المحتملة للبلوكتشين (ن= ٤٦)**

| المتغيرات | المقارنات الثنائية | | الفروق بين المتوسطات | الخطأ المعياري | مستوى الدلالة | اتجاه الفروق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٥ | أكاديمية | مهنية | -٢,٧٠٠٨٥* | ١,١٢٩٩٥ | ٠,٠٥ | مهنية |
| | | الاثنين معا | -٧,٢٧٧٧٨* | ٢,٧٤٦٧٦ | ٠,٠١ | الاثنين معا |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | مهنية | الاثنين معا | -٤,٥٧٦٩٢ | ٢,٧٠٤١٧ | غير دال | - |

يتبين من الجدول (١٠) وجود فروق معنوية بين المجموعات باتجاه محور: **السلبيات المحتملة للبلوكتشين**، لصالح الفئة المهنية، وهي دالة عند ٠,٠٥، وربما يعزو الباحث ذلك إلى اهتمام الفئة المهنية بتتبع التقنيات الحديثة والناشئة في تطوير العمل بالمكتبات الأكاديمية بحكم طبيعة عملهم التطبيقي، وسعيهم لاستشراف الملامح المستقبلية وتحديد السلبيات المحتملة للتقنية.

**ثانيًا : تحليل التباين الأحادي للملامح المحتملة لتطبيقات Blockchain طبقًا لمتغير سنوات الخبرة :**

**جدول (١١) تحليل التباين الأحادي لتأثيرات اختلاف متغير عدد سنوات الخبرة على الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية (ن= ٤٦)**

| المتغيرات | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | بين المجموعات | ١٤٣,٨٦٦ | ٣ | ٤٧,٩٥٥ | ٣,٢٩٧ | ٠,٠٥ |
| | داخل المجموعات | ٦١٠,٨٥٢ | ٤٢ | ١٤,٥٤٤ | | |
| | المجموع | ٧٥٤,٧١٧ | ٤٥ | | | |
| ٢ | بين المجموعات | ٢١,٩٧٩ | ٣ | ٧,٣٢٦ | ٠,٣٣٩ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٩٠٨,٦٣٠ | ٤٢ | ٢١,٦٣٤ | | |
| | المجموع | ٩٣٠,٦٠٩ | ٤٥ | | | |
| ٣ | بين المجموعات | ١,١٠٩ | ٣ | ٣٧٠. | ٠,٠٢٦ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٥٩٧,٠٠٠ | ٤٢ | ١٤,٢١٤ | | |

| المتغيرات | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة (ف) | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | المجموع | ٥٩٨,١٠٩ | ٤٥ | | | |
| ٤ | بين المجموعات | ١٢٣,١٤١ | ٣ | ٤١,٠٤٧ | ١,٩٥٩ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ٨٨٠,١٨٥ | ٤٢ | ٢٠,٩٥٧ | | |
| | المجموع | ١٠٠٣,٣٢٦ | ٤٥ | | | |
| ٥ | بين المجموعات | ١٢٩,٩٧١ | ٣ | ٤٣,٣٢٤ | ٣,٠٦٧ | ٠,٠٥ |
| | داخل المجموعات | ٥٩٣,٣٣٣ | ٤٢ | ١٤,١٢٧ | | |
| | المجموع | ٧٢٣,٣٠٤ | ٤٥ | | | |
| الدرجة الكلية | بين المجموعات | ٥٩٠,٥٢٧ | ٣ | ١٩٦,٨٤٢ | ٠,٧٧٢ | غير دال |
| | داخل المجموعات | ١٠٧١١,٤٠٧ | ٤٢ | ٢٥٥,٠٣٤ | | |
| | المجموع | ١١٣٠١,٩٣٥ | ٤٥ | | | |

يعكس الجدول (١١)، عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعات في بعض المحاور، حيث بلغت قيمة ف (٠,٣٣٩، ٠,٠٢٦، ١,٩٥٩، ٠,٧٧٢) وذلك باتجاه محاور : البلوكتشين وإدارة المعلومات وخدماتها، البلوكتشين واختصاصيي المعلومات، مميزات البلوكتشين، الدرجة الكلية، وجميعها قيم غير دالة إحصائيًا، في حين تبين وجود فروق إحصائية دالة بين المجموعات باتجاه المحورين الأول والخامس : البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، السلبيات المحتملة للبلوكتشين، حيث بلغت قيمة ف (٣,٢٩٧، ٣,٠٦٧) وهي قيم دالة عند مستوى معنوية ٠,٠٥، ولتتبع اتجاه

الفروق باتجاه تلك المحاور، تم استخدام اختبار LSD والذي يوضح المقارنات الثنائية بين المجموعات، في الجدول (١٢).

**جدول (١٢) المقارنات الثنائية باستخدام اختبار LSD وفق لاختلاف متغير عدد سنوات الخبرة على متغيرات البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، والسلبيات المحتملة للبلوكتشين (ن= ٤٦)**

| المتغيرات | المقارنات الثنائية | | الفروق بين المتوسطات | الخطأ المعياري | مستوى الدلالة | اتجاه الفروق |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١ | أقل من ٥ سنوات | من ٥ إلى ١٠ سنوات | ٢,٣٣٣٣ | ٢,٩١٢٧٤ | غير دال | - |
| | | من ١٠ إلى ١٥ سنة | ٦,٨٣٣٣٣* | ٢,٤٦١٧١ | ٠,٠١ | أقل من ٥ سنوات |
| | | من ١٥ سنة فأكثر | ٥,٠٧٤٠٧* | ٢,٣٢٠٩٣ | ٠,٠٥ | أقل من ٥ سنوات |
| | من ٥ إلى ١٠ سنوات | من ١٠ إلى ١٥ سنة | ٤,٥٠٠٠٠* | ٢,٢٠١٨٢ | ٠,٠٥ | أقل من ٥ سنوات |
| | | من ١٥ سنة فأكثر | ٢,٧٤٠٧٤ | ٢,٠٤٣٢١ | غير دال | - |
| | من ١٠ إلى ١٥ سنة | من ١٥ سنة فأكثر | -١,٧٥٩٢٦ | ١,٣٢٣١٣ | غير دال | - |
| ٥ | أقل من ٥ سنوات | من ٥ إلى ١٠ سنوات | ٣,٦٦٦٦٧ | ٢,٨٧٠٦٧ | غير دال | - |
| | | من ١٠ إلى ١٥ سنة | ٥,٦٦٦٦٧* | ٢,٤٢٦١٦ | ٠,٠٥ | أقل من ٥ سنوات |
| | | من ١٥ سنة فأكثر | ٢,٢٢٢٢٢ | ٢,٢٨٧٤٠ | غير دال | - |
| | من ٥ إلى ١٠ سنوات | من ١٠ إلى ١٥ سنة | ٢,٠٠٠٠٠ | ٢,١٧٠٠٢ | غير دال | - |
| | | من ١٥ سنة فأكثر | -١,٤٤٤٤٤ | ٢,٠١٣٧٠ | غير دال | - |
| | من ١٠ إلى ١٥ سنة | من ١٥ سنة فأكثر | -٣,٤٤٤٤٤* | ١,٣٠٤٠٢ | ٠,٠١ | من ١٥ سنة فأكثر |

يتبين من الجدول (١٢) وجود فروق معنوية بين المجموعات باتجاه محور: البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، لصالح فئة أقل من ٥ سنوات، وهي دالة عند ٠,٠٥، كما تبين وجود فروق معنوية بين المجموعات باتجاه محور: السلبيات المحتملة للبلوكتشين، لصالح فئة أقل من ٥ سنوات أيضًا، وهي دالة عند ٠,٠٥، وربما يعزو الباحث ذلك إلى أن فئة الشباب، وإن انخفضت خبرتهم، هم أقدر الفئات على فهم تقنية البلوكتشين، والفئة الأكثر اهتمامًا باستطلاع ملامحها التغييرية في بيئة المكتبات، وكذا قراءة سلبياتها المحتملة.

وبذلك يتم قبول الفرض الثاني نسبيًا.

**٤- الخلاصة :**

**١/٤ ملخص النتائج :**

١- جاءت عبارات : من المحتمل أن تتوسع المكتبات على إطلاقها في تطبيقات تقنية البلوكتشين، ستتبنى المكتبات تقنية البلوكتشين حرصًا على تحسين خدمات المستفيدين، ستقضي البلوكتشين على مفهوم المركزية في أنشطة المكتبات كأكثر العبارات قبولاً في المحور الأول.

٢- قبول جل البنود من قبل الخبراء بالمحور الثاني، وقد شكلت عبارات : ستسهل البلوكتشين من خدمات الإعارة المتبادلة بين المكتبات ولاسيما على المستوى الدولي، يمكن أن تساعد التقنية في الوصول إلى المعرفة من خلال التشغيل البيني، يمكن توظيف البلوكتشين في تنمية المجموعات والتزويد الرقمي.

٣- مجئ عبارة يتعين على اختصاصيي المكتبات والمعلومات الاستعداد الآن لتطوير مهاراتهم، كأعلى العبارات قبولاً من قبل عينة الدراسة بالمحور الثالث بواقع ٨٩,٥٧%، تلتها عبارة ستعمل التقنية على تطوير أدوار اختصاصيي المعلومات، وذلك بواقع ٨٤,٣٥%، ثم عبارة ستعمل البلوكتشين على تحسين مستقبل اختصاصيي المكتبات والمعلومات، وذلك بواقع ٨٣,٤٨% بالمحور الثالث.

٤- تبين الارتفاع النسبي لعبارات المحور الرابع، حيث جاءت عبارات : ربما اكتسبت التقنية ميزتها كونها مفتوحة المصدر، نظام لتخزين معلومات به بعض الخصائص غير المعتادة، توفر إمكانات الشراكة بين المكتبات ومؤسسات المعلومات الثبات في حفظ البيانات، يعد الحفظ بطريقة موزعة أحد أهم مميزات التقنية، كأعلى العبارات قبولاً من قبل عينة الدراسة بواقع ٨٤,٣٥%، ٨٣,٩١%، ٨٣,٤٨%، ٨٣,٠٤%، ٨٣,٠٤% على الترتيب.

٥- تبين مجيء عبارات : ربما تشكل عدم القدرة على تغيير البيانات مشكلة بالنسبة للمكتبات، تشكل القوة الحاسوبية المطلوبة مشكلة في تقنية البلوكتشين، تشكل تكلفة تنفيذ التقنية أحد أهم عوائقها في بيئة المكتبات، تشكل تكلفة الصيانة والتطوير أحد أهم عوائقها، إخفاء الهوية الحقيقية للمستخدم، كأبرز السلبيات المحتملة للبلوكتشين من قبل عينة الدراسة، وذلك بواقع ٨٠,٠٠%، ٧٦,٩٦%، ٧٦,٥٢%، ٧٥,٦٥%، ٧٣,٩١% على الترتيب.

٦- وجود فروق جوهرية باختلاف متغير الخبرة التكنولوجية على الدرجة الكلية لمقياس الملامح المحتملة لتطبيقات تقنية Blockchain في بيئة المكتبات الأكاديمية.

٧- وجود فروق معنوية بين المجموعات باتجاه محور: البلوكتشين وملامح التغيير في المكتبات، لصالح فئة أقل من ٥ سنوات، وهي دالة عند ٠,٠٥، كما تبين وجود فروق معنوية بين المجموعات باتجاه محور: السلبيات المحتملة للبلوكتشين، لصالح فئة أقل من ٥ سنوات أيضًا، وهي دالة عند ٠,٠٥.

**٢/٤ التوصيات :**

١- ضرورة اهتمام الجمعيات والمؤسسات المهنية بوضع السياسات وتحديد المتطلبات التنظيمية لتفعيل تطبيقات البلوكتشين في أنشطة المكتبات ومؤسسات المعلومات.

٢- اهتمام صناع القرار بوضع إستراتيجيات مهنية تنفيذية لتطوير تطبيقات البلوكشين، في أنشطة المكتبات ووظائفها.

٣- اهتمام الشركات التجارية العاملة في مجال المكتبات والمعلومات بتطوير حلول تطبيقية لتقنية البلوكتشين في بيئة المكتبات ومؤسسات المعلومات.

٤- اهتمام الجامعات والمؤسسات المهنية بالإعداد المهني لاختصاصيي المعلومات حول تقنية البلوكتشين، بغرض تكوين كفاءات وكوادر مهنية متخصصة داخل مؤسسات المعلومات.

## المصادر والمراجع :


١. خليفة، أيهاب. (٢٠١٨). البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة. أوراق أكاديمية. ٣، ١-٨.

٢. سيد، رحاب فايز أحمد. (٢٠٢٠). تقنية البلوكتشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي: دراسة تحليلية تقييمية لمحرك "إبداع" مع وضع تصور لمنصة بلوكتشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية. مجلة المكتبات والمعلومات العربية. ٤٠(٢)، ٥-٧٢.

٣. Benkler, Y. (٢٠٠٦). *The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom*. Yale University Press.

٤. Frederick, D.E. (٢٠١٩). Blockchain, libraries and the data deluge. *Library Hi Tech News*. ٣٦(١٠), ١-٧.

٥. Herther, N. K. (٢٠١٨). Blockchain Technology in the Library. *Online Searcher*, ٤٢(٥), ٣٧–٤٣.

٦. Hoy, M. B. (٢٠١٧). An introduction to the Blockchain and its implications for libraries and medicine. *Medical reference services quarterly*, ٣٦(٣), ٢٧٣-٢٧٩.

٧. Brown, j.l. (feb ١, ٢٠١٨) Blockchain in the Library? Researchers Explore Potential Applications. Available at : https://www.edsurge.com/news/٢٠١٨-٠٢-٠١-Blockchain-in-the-library-researchers-explore-potential-applications

٨. Meth, M. (٢٠١٩). Blockchain in Libraries. *Library Technology Reports*, ٥٥(٨), ٢-٢٤ https://doi.org/١٠,٥٨٦٠/ltr.٥٥n٨

٩. Savelyev, A. (٢٠١٨). Copyright in the Blockchain era: Promises and challenges. *Computer law & security review*, ٣٤(٣), ٥٥٠-٥٦١.

١٠. Severeijns, L. (٢٠١٧). What is Blockchain? How is it going to affect Business?. *Vrije Universitrit Amsterdam, Research paper*, ١-٣٠.

١١. Brown, J. L. (٢٠١٨). Blockchain in the Library? Researchers Explore Potential Applications. Available at : https://٧wdata.be/fintech/Blockchain-in-the-library-researchers-explore-potential-applications/

١٢. Chingath, V & Babu H, R.(٢٠٢٠). Advantage Blockchain Technology for the Libraries. International Conference On DigitaI Transformation : *A Cognitive learning towards Artificial Intelligence*, (١٢٧-١٣٤).

١٣. Coghill, J. G. (٢٠١٨). Blockchain and its implications for libraries. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries*, ١٥(٢), ٦٦-٧٠.

١٤. Dinh, T. T. A., Wang, J., Chen, G., Liu, R., Ooi, B. C., & Tan, K. L. (٢٠١٧, May). Blockbench: A framework for analyzing private Blockchains. In *Proceedings of the ٢٠١٧ ACM International Conference on Management of Data* (pp. ١٠٨٥-١١٠٠).

١٥. Enis, M. (٢٠١٨). SJSU-Led Team Explores Blockchain. *Library Journal*, ١٤٣(١), ١٦–٢٠.

١٦. Frederick, D.E. (٢٠١٩). Blockchain, libraries and the data deluge. *Library Hi Tech News*. ٣٦(١٠), ١-٧.

١٧. Gräther, W., Kolvenbach, S., Ruland, R., Schütte, J., Torres, C., & Wendland, F. (٢٠١٨). Blockchain for education: lifelong learning passport. In *Proceedings of ١st ERCIM Blockchain workshop ٢٠١٨*. European Society for Socially Embedded Technologies (EUSSET).

١٨. Herther, N. K. (٢٠١٨). Blockchain Technology in the Library. *Online Searcher*, ٤٢(٥), ٣٧–٤٣.

١٩. Howley, B. (٢٠١٦). Blockchain, ledger legerdemain, and the public library [bitcoin cryptocurrency]. *Information Today*, ٣٣(٩), ١٤-١٥.

٢٠. Hoy, M. B. (٢٠١٧). An introduction to the Blockchain and its implications for libraries and medicine. *Medical reference services quarterly*, ٣٦(٣), ٢٧٣-٢٧٩.

٢١. huwe, terence k. (٢٠١٩). Blockchain and the Library: Beyond the Numbers Game. *Computers in Libraries*, ٣٩(١), ٨–١٠.

٢٢. Lengoatha, L., & F. Seymour, L. (٢٠٢٠, September). Determinant factors of intention to adopt Blockchain technology across academic libraries. In *Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists ٢٠٢٠* (pp. ٢٤٤-٢٥٠).

٢٣. Meth, M. (٢٠١٩). Blockchain in Libraries. *Library Technology Reports*, ٥٥(٨), ٢-٢٥.

٢٤. Mohanta, B. K., Jena, D., Panda, S. S., & Sobhanayak, S. (٢٠١٩). Blockchain technology: A survey on applications and security privacy challenges. *Internet of Things*, ٨, ١٠٠١٠٧.

٢٥. Oyelude, A.A. (٢٠١٩), "What's trending in Blockchain technology and its potential uses in libraries", *Library Hi Tech News*, ٣٦ (٩), ١٧-١٨.

٢٦. Sarmah, S. S. (٢٠١٨). Understanding Blockchain technology. *Computer Science and Engineering*, ٨(٢), ٢٣-٢٩.

٢٧. Savelyev, A. (٢٠١٨). Copyright in the Blockchain era: Promises and challenges. *Computer law & security review*, ٣٤(٣), ٥٥٠-٥٦١.

٢٨. Smith, C.(٢٠١٩) Blockchain Reaction: How library professionals are approaching Blockchain technology and its potential impact. American Libraries Magazine. ١ march ٢٠١٩. Available at : https://americanlibrariesmagazine.org/٢٠١٩/٠٣/٠١/library-Blockchain-reaction/

٢٩. Sødring, T., Reinholdtsen, P., & Ølnes, S. (٢٠٢٠). Publishing and using record-keeping structural information in a Blockchain. *Records Management Journal*. ٣٠(٣), ٣٢٥-٣٤٣.

٣٠. Swan, M. (٢٠١٥). Blockchain: Blueprint for a new economy. North, Sebastopol : O'Reilly Media, Inc, ١٤٩p.

٣١. Tapscott, A., & Tapscott, D. (٢٠١٧). How Blockchain is changing finance. *Harvard Business Review*, ١(٩), ٢٣-٢٩.

٣٢. Tasatanattakool, P., & Techapanupreeda, C. (٢٠١٨, January). Blockchain: Challenges and applications. In ٢٠١٨ *International Conference on Information Networking (ICOIN)* (pp. ٤٧٣-٤٧٥). IEEE.

٣٣. Xu, L., Shah, N., Chen, L., Diallo, N., Gao, Z., Lu, Y., & Shi, W. (٢٠١٧, April). Enabling the sharing economy: Privacy respecting contract based on public Blockchain. In *Proceedings of the ACM Workshop on Blockchain, Cryptocurrencies and Contracts* (pp. ١٥-٢١).

٣٤. Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (٢٠١٧, June). An overview of Blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends. In ٢٠١٧ *IEEE international congress on big data (BigData congress)* (pp. ٥٥٧-٥٦٤). IEEE.