تطبيقات البلوك تشين في التعليم

(دراسة نقدية منهجية)

Blockchain applications in education
(A systematic critical study)

إعداد

سهام صالح حمد النافع
Siham Saleh Hamad Al-Nafi
كلية الدراسات العليا التربوية - جامعة الملك عبد العزيز

د. جولين أديب حسن قطب
Dr. Julien Adeeb Hassan Qutb
كلية الدراسات العليا التربوية - جامعة الملك عبد العزيز

Doi: 10.21608/ejev.2024.349420

استلام البحث : ١٨ / ١ /٢٠٢٤

قبول النشـــر: ٣ / ٢ / ٢٠٢٤

النافع، سهام صالح حمد و قطب، جولين أديب حسن (٢٠٢٤). تطبيقات البلوك تشين في التعليم (دراسة نقدية منهجية). ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٨(٣١)، أبريـــل،٨٩ -١١٢.

http://jasep.journals.ekb.eg

تطبيقات البلوك تشين في التعليم
(دراسة نقدية منهجية)

المستخلص:

هدفت الدراسة الحالية التعرف على تطبيقات البلوك تشين في التعليم، وذلك بالاعتماد على مراجعة الأدبيات والبحوث التي تمت للوقوف على الإمكانات المتوقعة لاستخدامات البلوك تشين في التعليم، كذلك أهم التجارب التطبيقية الناجحة في توظيفها، بالإضافة إلى الأنظمة المستخدمة لذلك، ومعوقات اعتماد استخدام البلوك تشين في التعليم. ولتحقيق أهداف الدراسة اتبعت الباحثة منهجية الدراسة القائمة على النقد المنهجي للأدب المنشور حول تطبيقات البلوك تشين في التعليم خلال العام ٢٠١٩م. وتحددت منهجية النقد في ست مراحل من المراجعة وهي الفحص ثم التخطيط ثم إجراء الدراسة في قواعد البيانات ثم فحص نتائج الدراسة ثم تحديد الأدبيات المؤهلة ثم إجراء التحليل الكمي أو النوعي تبعا لطبيعة الهدف والبيانات. وقد توصلت النتائج إلى (١٦) دراسة تمت على تطبيقات البلوك تشين في التعليم، كما أظهر النقد المنهجي للأدبيات قصوراً كبيراً في استثمار الدول العربية لتقنية البلوك تشين في مجالات الحياة بشكل عام، وفي مجال التعليم بشكل خاص. وتبين أن دولة الإمارات العربية المتحدة هي الرائدة في استخدام البلوك تشين في خدماتها التعليمية، كما أشارت النتائج انه من ضمن الـ (١٦) دراسة التي تم فحصها كانت هناك (٣) دراسات تجريبية فقط أي ما يمثل ١٨% وهي نسبة ضئيلة جدا، وقد يعود ذلك إلى كون التقنية ما تزال في طورها التكويني والتطويري وفي بداياتها التطبيقية، وأمامها عدة معوقات يحتاج أصحاب القرار التعامل معها قبل اعتماد التقنية و التوسع والانتشار فيها. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات كان أهمها ضرورة الاهتمام بالدراسة في تطبيقات البلوك تشين في مجال التعليم على المستوى العربي.

Abstract:

The current study aimed to identify the applications of Blockchain in education, based on a review of the literature and research conducted to determine the expected potential for the uses of Blockchain in education, as well as the most important successful applied experiences in employing it, in addition to the systems used for that, and the obstacles to adopting the use of Blockchain. Chen in education. To achieve the objectives of the study, the researcher followed the study methodology based on systematic criticism of the literature published on blockchain

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

applications in education during the year 2019. The criticism methodology was determined in six stages of review: examination, planning, conducting the study in databases, examining the results of the study, identifying eligible literature, then conducting quantitative or qualitative analysis depending on the nature of the goal and data. The results reached (16) studies conducted on blockchain applications in education, and the systematic criticism of the literature showed a major deficiency in Arab countries investing in blockchain technology in areas of life in general, and in the field of education in particular. It turns out that the United Arab Emirates is the leader in using Blockchain in its educational services. The results also indicated that among the (16) studies that were examined, there were only (3) experimental studies, which represents 18%, which is a very small percentage. This may be due to the fact that the technology is still in its formative and developmental stage and in its early application, and it faces several obstacles that decision-makers need to deal with before adopting, expanding and spreading the technology. The study presented a set of recommendations, the most important of which was the need to pay attention to studying blockchain applications in the field of education at the Arab level.

المقدمة

خلال السنوات القليلة الماضية، جذبت تكنولوجيا البلوك تشين (Blockchain) اهتمامًا كبيرًا من كل من الصناعة والأوساط الأكاديمية. وقد تم اقتراح هذه التقنية في البداية عام ٢٠٠٨م وكان أول تطبيق لها في شكل عملة مشفرة يشار إليها باسم البيتكوين (Bitcoin). (Nakamoto,2008).

تتمتع هياكل تقنية البلوك تشين blockchain بقدرات قوية في مجال الأمن السيبراني حيث تم استخدامها في مختلف القطاعات، بينما لا يزال تطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم في مراحله الأولى. علاوة على ذلك ، فإن استخدام البلوك تشين في الأوساط التعليمية ينحصر على نظام مستخدم لإصدار الشهادات والتحقق منها ومشاركتها (Gräther et al, 2018).

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

ويشير هان وزملاؤه (Han et al, 2018) أنه يمكن أن يجعل السجل الرقمي واللامركزي والمفتوح لجميع عمليات تبادل البيانات المشفرة، والتكنولوجيا في البيئة التعليمية، الأفراد أمناء على سجلات التعليم الرسمية الخاصة بهم بحيث يمكنهم بسهولة مشاركة بيانات اعتمادهم مع جميع الأطراف المعنية. على الرغم من أن بعض المؤسسات التعليمية تستخدم تقنية البلوك تشين لغرض النصوص الإلكترونية والدرجات الرقمية والشهادات، إلا أن التقدم بطيء جدًا ويمكن تعظيمه لإحداث ثورة في قطاع التعليم بحيث يمكن توسيع الخدمات المحتملة لتكنولوجيا البلوك تشين لتقديم مساهمة كبيرة لقطاع التعليم.

وتعد تقنية البلوك تشين (Blockchain) بأنها تقنية التخزين الموزع الموثوق به لسجلات جميع المعاملات التي تمت على الإطلاق. وهي عبارة عن سلسلة من كتل البيانات التي يتزايد حجمها باستمرار من خلال إضافة كتل جديدة مع سجلات أحدث المعاملات. إنها قاعدة بيانات كرونولوجية ومرتبة زمنيا، أي هي عبارة عن قاعدة بيانات مشفرة يكون فيها الوقت الذي تم فيه التسجيل مرتبطا ارتباطا لا ينفصم بالبيانات نفسها، مما يجعلها غير تبادلية. يتم تمثيل البيانات من خلال سلسلة من السجلات المشفرة التي يمكن استكمالها بمعلومات مساعدة ليتم تخزينها في كتل كقائمة ارتباط واحد. ويمكن إضافة إدخالات جديدة إلى نهاية القائمة، وتبليغ الإدخالات السابقة بالتغييرات في القائمة، مما يضمن استحالة العبث بها (Lu, 2019).

ويوجد نوعان من أنظمة البلوك تشين: البلوك تشين العام والبلوك تشين الخاص (Ghazawneh, 2019). ويبين الجدول رقم (١) كلاً من النوعين:

جدول رقم (١) مقارنة بين البلوك تشين العام والبلوك تشين الخاص

الوصول إلى التعاملات	الوصول إلى التحقق من صحة المعاملات	
	يحتاج تصريح	لا يحتاج إلى تصريح
عام	يمكن لجميع العقد قراءة وإدراج المعاملات. يمكن للعُقد المعتمدة فقط التحقق من صحة المعاملات.	يمكن لجميع العقد قراءة وإدراج والتحقق من صحة المعاملات
خاص	يمكن للعُقد المعتمدة فقط قراءة وإدراج والتحقق من صحة المعاملات	لا ينطبق

وعلى الرغم من أن تقنية البلوك تشين كانت محصورة في التطبيقات المالية في الفترة الماضية، إلا أنها سرعان ما أصبحت موضوعًا ساخنًا في عدة مجالات

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

تطبيقية وفي الدراسة العلمي بصفة عامة. وتركز هذه الدراسة على دراسة الأدبيات التي تتناول تطبيقات البلوك تشين في التعليم بشكل عام وفي العالم العربي بشكل خاص بغرض عمل مقارنة منهجية بين نتائج تلك الدراسات بهدف الاستفادة منها.

مشكلة الدراسة:

يرى ديف وآخرون (Dave et al, 2019) أن تقنية البلوك تشين قادرة على استبدال كل التكنولوجيا العاملة في العالم الحالي. وعلى الرغم من وجود كثير من الدراسات والأبحاث المتعلقة بتقنية البلوك تشين باللغة العربية مثل دراسة الشرقاوي (2019) التي تتناول تأثيرات البلوك تشين في قطاعات الأعمال المختلفة، ودراسة ساسي (2019) التي درست البلوك تشين والعملات الرقمية من ناحية الاقتصاد الإسلامي، إلا أنه يوجد قصور كبير في عدد الأبحاث العربية المتعلقة باستخدامات البلوك تشين في التعليم. لذلك تعتبر هذه الدراسة ذات أهمية كبيرة لتوفير نظرة عامة على أحدث التطورات للموضوع وتوثيق الممارسات القائمة على الأدلة. وبالتالي، فإن هذه الورقة تقدم مساهمة أصلية وفي الوقت المناسب في أدب التكنولوجيا التعليمية من خلال التحقيق في كيفية استخدام تكنولوجيا البلوك تشين في التعليم.

أسئلة الدراسة:

تحاول هذه الدراسة البحث في الأدبيات السابقة للإجابة عن الأسئلة البحثية التالية:

١. ما الإمكانات المتوقعة لاستخدامات البلوك تشين في التعليم؟
٢. ما أهم التجارب التطبيقية الناجحة في توظيف البلوك تشين في التعليم؟
٣. ما أهم الأنظمة المستخدمة لتوظيف البلوك تشين في التعليم؟
٤. ما معوقات اعتماد استخدام البلوك تشين في التعليم؟

أهداف الدراسة.

تهدف هذه الدراسة للبحث في الأدبيات السابقة للتعرف إلى كل مما يلي:

١. الإمكانات المتوقعة لاستخدامات البلوك تشين في التعليم.
٢. أهم التجارب التطبيقية الناجحة في توظيف البلوك تشين في التعليم.
٣. أهم الأنظمة المستخدمة لتوظيف البلوك تشين في التعليم.
٤. معوقات اعتماد استخدام البلوك تشين في التعليم.

أهمية الدراسة:

الأهمية العلمية (النظرية)

١) تأتي هذه الدراسة ضمن إطار الاهتمام العالمي بتفعيل تطبيقات البلوك تشين في التعليم، والتي تعاني من نقص البحوث والدراسات على المستوى العربي بحدود علم الباحثة.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

٢) تتعامل مع البلوك تشين وتطبيقاته التعليمية التي تتوافق مع متطلبات العصر الحالي، والذي فرضت عليه الأزمات والظروف الصحية استخدام أنماط التعليم الإلكتروني بمختلف أنواعها.
٣) تأتي أهمية الدراسة من اهتمامها بتذليل العقبات والمعوقات أمام الباحثين في استكشاف ما توصلت إليه الأدبيات السابقة في مجال تطبيقات البلوك تشين في التعليم أو القطاع التربوي.

الأهمية العملية (التطبيقية)

١) تبرز أهمية الدراسة من خلال ما تعكسه نتائج الدراسة، والتي تكشف عن الأدبيات التي تمت حول تطبيقا البلوك تشين في التعليم، بالإضافة إلى ما تعكسه نتائج الدراسة من فروق بين تلك الدراسات.
٢) تلفت نظر القائمين على إعداد وتطوير مناهج التكنولوجيا بالاهتمام بتطبيقات البلوك تشين.
٣) يمكن أن تسهم في تقديم توصيات تخدم الباحثين في توظيف تطبيقات البلوك تشين في التعليم بشكل فعال.
٤) يمكن أن تفيد نتائج الدراسة المكتبات العربية، ويستفيد منها الباحثين والباحثات، وأن تسد النقص في البحوث العربية التي اهتمت بتطبيقات البلوك تشين في التعليم على المستوى العربي
٥) يمكن أن تسهم في التعرف على أهم المعوقات التي تعيق توظيف البلوك تشين في التعليم، وتقديم تغذية راجعة للباحثين والمخططين للاستخدام التكنولوجيا في النطاق التربوي.

مصطلحات الدراسة

البلوك تشين (Blockchain)

يعرفها لو (Lu, 2019) أنها عبارة عن قاعدة بيانات مشفرة يكون فيها الوقت الذي تم فيه التسجيل مرتبطا ارتباطا لا ينفصم بالبيانات نفسها، مما يجعلها غير تبادلية. يتم تمثيل البيانات من خلال سلسلة من السجلات المشفرة التي يمكن استكمالها بمعلومات مساعدة ليتم تخزينها في كتل كقائمة ارتباط واحد. ويمكن إضافة إدخالات جديدة إلى نهاية القائمة، وتبليغ الإدخالات السابقة بالتغييرات في القائمة.

منهجية الدراسة:

يتبع هذه الدراسة أسلوب النقد المنهجي للأدب المنشور حول تطبيقات البلوك تشين في التعليم خلال العام ٢٠١٩م. حيث تم اتباع الأسلوب المقترح للنقد المنهجي لأدبيات العلوم الاجتماعية والذي يحدد منهجية النقد في ست مراحل من المراجعة وهي: الفحص (Scoping) ثم التخطيط (Planning) ثم إجراء الدراسة في قواعد

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

البيانات (Identification) ثم فحص نتائج الدراسة (Screening) ثم تحديد الأدبيات المؤهلة (Eligibility) ثم إجراء التحليل الكمي أو النوعي تبعا لطبيعة الهدف والبيانات (Performing research synthesis). (Siddaway,2014)

حدود الدراسة:

قواعد البيانات:

قواعد البيانات المستخدمة للبحث عن الدراسات باللغة العربية:

- المكتبة الرقمية السعودية (SDL)
- قاعدة معلومات الرسائل الجامعية (دار المنظومة)
- الباحث العلمي لجوجل (google scholoar)
- قاعدة التعليم والعلوم التربوية (emarefa)
- المواقع الإخبارية الرسمية وفي مواقع الجامعات.

قواعد البيانات المستخدمة للبحث عن الدراسات باللغة الانجليزية:

المكتبة الرقمية السعودية (SDL)

الحدود الموضوعية:

الكلمات المفتاحية المستخدمة خلال الدراسة عن الدراسات العربية: (blockchain و (بلوك تشين) و (بلوكتشين) و (سلاسل الكتل) و (سلسلة الكتل) و (سلاسل الثقة) و (سلسة الثقة)، (سلاسل البيانات) و(سلسلة البيانات) و (العملات الرقمية) و (البيتكوين).

الكلمات المفتاحية المستخدمة خلال الدراسة عن الدراسات الأجنبية: (blockchain AND education) and (blockchain AND applications).

الحدود الزمانية:

الدراسات العربية لم يتم تحديد فترة زمنية محددة بسبب ندرتها.

الدراسات الأجنبية فقد تم تحديد الدراسات المنشورة خلال عام ٢٠١٩م

محددات ومعايير أخرى تم أخذها بعين الاعتبار:

مجلات علمية محكمة (محلياً - عربياً - إقليمياً - دولياً)

توفر النص الكامل.

تم انتقاء الدراسات والأبحاث المتعلقة بتطبيقات البلوك تشين في التعليم واستبعاد الدراسات المتعلقة بتعليم تقنية البلوك تشين ضمن المناهج الدراسية.

إجراءات الدراسة:

تم البحث بداية في قواعد البيانات العربية، فتم الدراسة في قاعدة معلومات الرسائل الجامعية (دار المنظومة)، وفي الباحث العلمي لجوجل (google

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

(scholar، وفي قاعدة التعليم والعلوم التربوية (emarefa)، وتم تحديد الكلمات المفتاحية المستخدمة في قواعد البيانات العربية على النحو التالي: (blockchain) و (بلوك تشين) و (بلوك شين) و (بلوكتشين) و (بلوكشين) و (سلاسل الكتل) و (سلسلة الكتل) و (سلاسل الثقة) و (سلسة الثقة)، (سلاسل البيانات) و(سلسلة البيانات). ولم تجد الباحثة في قواعد البيانات السابق ذكرها سوى مستند عربي واحد مرتبط بموضوع البلوك تشين في التعليم، وهو عبارة عن تقرير لحلقة نقاشية في مركز المستقبل في أبو ظبي والذي سيتم مناقشة محتواه لاحقا. لضعف عدد النتائج التي حصلت عليها الباحثة، وقد تمت تجربة الكلمات المفتاحية التالية: (العملات الرقمية) و (البيتكوين)، إلا أن النتائج كانت عبارة عن دراسات وأبحاث مختصة إما بالمال والأعمال أو الدراسات الشرعية ولم تكن مرتبطة بموضوع دراستنا الحالية. ونظرا لوجود قصور كبيو في عدد الدراسات والأبحاث المحكمة والمنشورة باللغة العربية المتعلقة باستخدام البلوك تشين في التعليم، قامت الباحثة الاستعانة بالدراسة في المواقع الإخبارية الرسمية، وفي مواقع الجامعات للبحث عن أدبيات ومعلومات مرتبطة بمجال الدراسة.

أما في قواعد البيانات الأجنبية فقد تم استخدام البحث الموحد في قاعدة بيانات المكتبة الرقمية السعودية (SDL). وبسبب كثرة النتائج عند استخدام الكلمة المفتاحية (blockchain)، فقد تم اشتراط توفر النص الكامل وإضافة بعض المحددات الأخرى فتم استخدام الكلمات المفتاحية التالية (blockchain AND education) and (blockchain AND applications). وقد حصلت الباحثة على (١٢٨٥٣) نتيجة من الأبحاث للدراسة، فتم إضافة المحددات التالية: المجلات العلمية المحكمة، اللغة الإنجليزية، وتم تحديد العام ٢٠١٩م فقط فحصلت الباحثة على (٥٩٦) نتيجة تم فحصها بادئ الأمر من العناوين للتأكد من أنها متعلقة بتطبيق البلوك تشين في التعليم وليس في تعليم البلوك تشين كمنهج دراسي فتم استبعاد (٥٧٠) دراسة فحصلت الباحثة على (٢٦) دراسة تم فحصها من خلال قراءة الملخص واستبعاد (١٠) دراسات لا تنطبق على المعايير التي تم وضعها من قبل الباحثة فتبقى بالتالي (١٦) دراسة أجنبية تمثل عينة هذه الدراسة.

نتائج الدراسة:

تم فحص (١٦) دراسة مكتوبة باللغة الإنجليزية وتم تقسيم الدراسات إلى فئتين رئيسيتين دراسات أجنبية لباحثين أجانب ودراسات أجنبية لباحثين عرب. يندرج تحت كل فئة ثلاثة أنواع من الأبحاث (دراسات اتبعت المنهج التجريبي، دراسات اتبعت المنهج الوصفي ودراسات نقدية للأدبيات السابقة). ويوضح الجدول رقم (١-٩) توزيع الأبحاث على الفئات السابقة:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

جدول رقم (٢) يوضح توزيع فئات الدراسات

فئة الدراسة	نوع الدراسة	نوع التعليم قيد الدراسة	عدد الدراسات	المجموع
دراسات أجنبية لباحثين أجانب (١١) دراسة	المنهج التجريبي	التعليم الجامعي	2	3
		التعليم ما قبل الجامعي	0	
		غير محدد	1	
	المنهج الوصفي	التعليم الجامعي	2	4
		التعليم ما قبل الجامعي	0	
		غير محدد	2	
	نقد منهجي للدراسات السابقة	التعليم الجامعي	0	4
		التعليم ما قبل الجامعي	0	
		غير محدد	4	
دراسات أجنبية لباحثين عرب 5 دراسات	المنهج التجريبي	التعليم الجامعي	0	0
		التعليم ما قبل الجامعي	0	
		غير محدد	0	
	المنهج الوصفي	التعليم الجامعي	2	3
		التعليم ما قبل الجامعي	0	
		غير محدد	1	
	نقد منهجي للدراسات السابقة	التعليم الجامعي	0	2
		التعليم ما قبل الجامعي	0	
		غير محدد	2	
الإجمالي			**16دراسة أجنبية**	

ويتضح من الجدول السابق أنه من ضمن ال (١٦) دراسة التي تم تناولها خلال هذه الدراسة النقدية كانت هناك فقط (٣) دراسات تجريبية أي ما يمثل فقط (١٨%) وهذه نسبة تعتبر قليلة جدا وهو ما يتوافق مع ما وجده هيوغوس وآخرون (Hughes et all, 2019) في دراستهم النقدية المنهجية. كما يتضح انتفاء وجود أبحاث أو دراسات متعلقة بتطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم ما دون الجامعي.

الإمكانات المتوقعة لتطبيقات البلوك تشين في التعليم:

تناولت الأدبيات السابقة عدة مقترحات وإمكانات لتوظيف تقنية البلوك تشين في التعليم، وذلك في أربعة نطاقات رئيسية يتفرع منها (١٦) مجالا فرعيا يمكن تطبيق البلوك تشين فيه. سيتم فيما يلي استعراض الجدول رقم (٢-٩) والذي يمثل بيانا عاما للدراسات والأبحاث التي تناولت الإمكانات والتطبيقات الممكنة للبلوك تشين في التعليم، ثم سيتم تقديم نبذة مبسطة عن طريقة التطبيق:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

جدول رقم (٣) بيان بالدراسات التي تناولت تطبيقات البلوك تشين في التعليم

م	النطاق	مجال التطبيق	عدد الدراسات	الدراسات التي تناولت هذا المجال
	المحاسبة	رسوم الدراسة	6	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Gazali & Che (2019); Leka et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Nokiti & Yusof (2019)
		دفع رواتب الموظفين	5	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Leka et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Nokiti & Yusof (2019)
		رسوم التسجيل في الدورات عبر الإنترنت	5	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Leka et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Nokiti & Yusof (2019)
		العقود الصغيرة بين المؤسسة التعليمية والجهات الأخرى	5	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Leka et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Nokiti & Yusof (2019)
		المنح الدراسية والقروض التعليمية	6	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Gazali & Che (2019); Leka et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Nokiti & Yusof (2019)
		الوقف المالي التعليمي	1	Gazali & Che (2019)
	الشهادات	شهادات المؤهلات الأكاديمية	16	جامعة الإمارات (2019)؛ جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (2018)؛ واس (2018) Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Agreda Montoro et al. (2019); Casino et al. (2019); Dave et al. (2019); Gazali & Che (2019); Ghazawneh (2019); Leka et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Nokiti & Yusof (2019); Ocheja

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

				et al.. (2019); Rivera & Lindín (2019); Williams (2019)
		شهادات حضور الدورات والمؤتمرات	5	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Casino et al. (2019); Leka et al. (2019); Rivera & Lindín (2019)
	الاختبارات	نظام لإدارة الأسئلة المركزية	2	Dave et al. (2019); Williams (2019)
		نظام لحفظ سرية درجات الطلبة	4	Alammary et al. (2019); Casino et al. (2019); Rivera & Lindín (2019); Williams (2019)
	التدريس	النشر العلمي والمستودعات الرقمية مفتوحة المصدر	3	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Casino et al. (2019)
		منصات التعلم مفتوحة المصدرMOOC	3	Alammary et al. (2019); Hughes et al. (2019); Rivera & Lindín (2019)
		الأعمال التشاركية بين الطلاب	3	Alammary et al. (2019); Rivera & Lindín (2019); Williams (2019)
		التعليم التفريدي للطلاب	1	Williams (2019)
		سجلات الإنجاز الالكترونية	4	Alammary et al. (2019); Casino et al. (2019); Rivera & Lindín (2019); Williams (2019)
		متابعة جودة التدريس	3	Alammary et al. (2019); Al Harthy et al. (2019); Casino et al. (2019)

وفيما يلي تفاصيل الإمكانات المتوقعة لتطبيقات البلوك تشين في التعليم والتي تم تناولها من خلال الدراسات:

<u>في مجال المحاسبة</u>: يمكن للمؤسسات التعليمية مثل المدارس والجامعات الأهلية اعتماد العملات الرقمية المشفرة (البيتكوين)، وتوثيق كافة المعاملات المحاسبية بين الطلبة والمؤسسة التعليمية. كما يمكن أيضا تطوير كافة العمليات المحاسبية مثل دفع رواتب الموظفين ودفع رسوم التسجيل في الدورات عبر الإنترنت، والعقود الصغيرة بين مؤسسات التدريب، والمعاملات الرقمية للأصول الاقتصادية لاقتناء الكتب، باستخدام العملات الرقمية وتحويل المؤسسة التعليمية إلى مؤسسة رقمية بالكامل. وتقترح دراسة غزالي وتشي (Gazali & Che,2019) نظاما للوقف المالي يعتمد

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

على العملات الرقمية المشفرة (البيتكوين) في تنظيم حفظ الوقف المالي وضمان دفع المنح الدراسية لمستحقيها بخصوصية تامة. (Alammary et al., 2019)

في مجال توثيق الدرجات وإصدار الشهادات: أظهرت نتائج تحليل الأدبيات السابقة عدة تجارب ناجحة لمؤسسات تعليمية اعتمدت نظام متابعة ورصد الدرجات أو إصدار المؤهلات العلمية أو شهادات حضور الدورات شهادات المقررات المفتوحة MOOC أو شهادات المنجزات في الأنشطة الإضافية. (Alammary et al., 2019)

في مجال الاختبارات: اقترحت بعض الأدبيات الحد من تسرب الأسئلة المركزية من خلال نظام تشفير معتمد على تقنية البلوك تشين يضمن عدم فتح الأسئلة إلا من قبل الشخص المصرَّح له وفي وقت محدد وموحد في كافة المناطق.

في مجال التدريس: تقترح بعض الدراسات تخفيف الأعباء التدريسية للمعلمين من خلال الاستعانة بالمكتبات مفتوحة المصدر والتي تسمح للمعلمين برفع أعمالهم لمشاركتها مع نظرائهم مع ضمان حفظ حقوقهم الفكرية من خلال اعتماد نظام البلوك تشين أثناء تصميم وتطوير نظام إدارة التعلم. كما يمكن تشجيع الأعمال التشاركية بين الطلاب، بحيث يتم تشارك الطلبة في عمل جماعي ويتمكن المعلم لاحقا من معرفة إضافة ومساهمة كل فرد من أفراد المجموعة بدقة، مما يساعده على تحديد واختيار المهام والمناشط التعليمية المناسبة لقدرات كل طالب بناء على ذلك. ويمكن أيضا استخدام نظام البلوك تشين في تكوين سجلات الإنجاز e-portfolio الدائمة والتي تنتقل مع الطالب عبر رحلته التعليمية حتى إذا قام بتغيير المدرسة أو الجامعة (Chye et al, 2019; Nokiti & Yusof, 2019). كما يرى هيوغوس وآخرون (Hughes et al., 2019) إمكانية استخدام تقنية البوك تشين في منصات التعلم الالكترونية الجماعية مفتوحة المصادر MOOC لضمان جودة التعليم لكافة طبقات المجتمع وللمهاجرين وضحايا الحروب.

أهم التجارب والتطبيقات المستخدمة لتوظيف البلوك تشين في التعليم

تجربة جامعة نيقوسيا (University of Nicosia)

كانت جامعة نيقوسيا (University of Nicosia)، وهي أكبر مؤسسة للتعليم العالي الخاص في قبرص، رائدة في تطبيق البلوك تشين على نطاق واسع داخل مؤسستها التعليمية. فاعتمدت نظام توثيق الشهادات وإصدارها بواسطة تقنية البلوك تشين منذ عام 2015 (Al Harthy et al, 2019; Dave et al., 2019; Lizcano et al.,2019; Ocheja et al., 2019; Rivera & Lindín, 2019).

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

تجربة برشلونة

في برشلونة كان مشروع إديو بلوكس (Edublocs) وهو مبادرة من تطوير معهد البحوث التعليمية في جامعة برشلونة (Rivera & Lindín, 2019). ثم تلتها عدة جامعات ومعاهد أخرى في الولايات المتحدة الأمريكية مثل ومعهد هولبرتون للتقنية (Holberton School) في ولاية كونيكتيكت والذي يعد أول مؤسسة تعليمية تعتمد تقنية البلوك تشين في الولايات المتحدة الأمريكية. (Dave et al, 2019).

تجربة معهد ماساتشوستس للتقنية (MIT)

قام معهد ماساتشوستس للتقنية (MIT) بالتعاون مع ليرنيغ ماشين تيكنولوجيز (Learning Machine Technologies) باستخدام نظام بلوك سيرتس Blockcerts لإصدار وتوثيق الشهادات، وجامعة تكساس (University of Texas) في ولاية أوستن (Dave et al., 2019; Lizcano et al.,2019; Ocheja et al., 2019; Rivera & Lindín, 2019; Williams,2019).

تجربة جامعات بريطانيا

وفي بريطانيا تصدرت الجامعة البريطانية المفتوحة (UK Open University) قائمة الجامعات المطبقة للبلوك تشين للتعليم من خلال نظام تم إنشاؤه بالتعاون مع معهد ذي نوليدج ميديا (The Knowledge Media Institute)، لإنشاء نظام لتسجيل التعلم ، واستخدام الشارات المفتوحة ، وتوليد عملة معدنية (Token) للمعرفة. (Rivera & Lindín, 2019)، كما دخلت جامعة أوكسفورد (University of Oxford) قائمة الجامعات العالمية المطبقة لنظام البلوك تشين في إصدار الشهادات بالاعتماد على نظام بلوك سيرتس Blockcerts الذي أثبت نجاحه وفاعليته في عدة جامعات عالمية أخرى (واس، 2018)(Lizcano et al., 2019).

تجربة جامعة كايوتو (Kyoto University) في اليابان

في عام 2018 قامت جامعة كايوتو (Kyoto University) في اليابان بتطوير منصة BOLL وهي منصة تمكن المتعلمين من نقل سجلات التعلم الخاصة بهم من مؤسسة إلى أخرى بتنسيق آمن يمكن التحقق منه (Ocheja et al., 2019). كما قامت عدة قطاعات خاصة بتطوير أنظمة قائمة على تقنية البلوك تشين وأتاحت استخدامها لمن يرغب من المؤسسات التعليمية حول العالم مثل SAP, IBM, Fathom & SONY . (Dave et al., 2019; Lizcano et al.,2019; Ocheja et al., 2019; Rivera & Lindín, 2019, Williams, 2019)

تجربة المفوضية الأوروبية

قامت بعض الجهات الداعمة للعمليات التعليم بالاستفادة من تقنية البلوك تشين في دعم فمن الجهات التي ورد ذكرها في الأدبيات قيد الدراسة تجربة المفوضية

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الأوروبية عام 2018 التي عملت على تطوير الإجراءات التي ترى أهمية اتخاذها في خطة عمل التعليم الرقمي، فتم تمييز الحاجة إلى تطوير تقنية البلوك تشين، لتنفيذ إطار عمل أوروبي مشترك لإصدار الشهادات الرقمية التي يمكن التحقق منها والوصول إليها من أي مكان (Agreda Montoro et al., 2019) .

تجربة معهد المستقبل (IFTF) ومؤسسة ACT

كما قدم معهد المستقبل (IFTF) ومؤسسة ACT فكرة تسمى "دفتر الأستاذ" أو "السجل الرئيسي" (The Ledger)، كتقنية جديدة يمكنها ربط التعلم بالربح. يتم تقديم مبادرة "التعلم هو مكسب" (Learning is Earning)، باعتبارها لعبة تعرض نافذة على المستقبل، في عام 2026 تحديدا، حيث يتم استخدام إديوبلوكس (Edublocks)، وهو نوع من العملة الرقمية لتحديد ساعات التدريس كتعاملات مادية، يتم تخزينها في بلوك تشين، أي أن مايتم تخزينه هنا ليس مؤهلات بل ساعات تقضيها في التدريس وجهاً لوجه أو عن بعد. (Lizcano et al.,2019).

تجربة مشروع Edgecoin

في سياق التطبيقات المادية للبلوك تشين في التعليم فإننا نجد مشروع Edgecoin الذي يسعى إلى إنشاء عملة مشفرة معينة، تعتمد على العملات الرقمية المشفرة (البيتكوين)، ويقوم بتنظيم سوق السلع والخدمات المتعلقة بالمجال التعليمي، مثل التسجيل في الدورات عبر الإنترنت، والعقود الصغيرة بين مؤسسات التدريب، والمعاملات الرقمية للأصول الاقتصادية لاقتناء الكتب أو خدمات الدعم. (Lizcano et al.,2019).

تجارب العالم الإسلامي

وفي العالم الإسلامي نجد أن وزارة التعليم الماليزية قامت باعتماد اتحادًا جديدًا للجامعات في البلاد، يهدف إلى استخدام تقنية البلوك تشين لمكافحة المؤهلات المزيفة. حيث تم إطلاق نظام للتحقق من صحة الشهادات والتأكد من حصول الخريجين على درجة أكاديمية. وقد تقرر إنشاء الإطار بعد ظهور عدد متزايد من شهادات التعليم المزيفة، والتي يمكن طلبها ببساطة في ماليزيا عبر الإنترنت. (Gazali & Che,2019)

تجارب العالم العربي

أما في العالم العربي فلم تقم الكثير من الدول العربية بتنفيذ أطر البلوك تشين في مجالات الحياة بشكل عام، وفي مجال التعليم بشكل خاص. ومع ذلك، تبين الأدبيات أن دولة الإمارات العربية المتحدة هي الرائدة في استخدام بلوك تشين في خدماتها التعليمية حيث كان للجامعة البريطانية في دبي السبق في كونها أول جامعة في الشرق الأوسط تعتمد إصدار الشهادات الرقمية القائمة على تقنية البلوك تشين في

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

عام 2017 وقد قامت باستخدام تقنية UNIC بالتعاون مع جامعة نيقوسيا (Ghazawneh, 2019; Nokiti & Yusof, 2019) . ثم تلتها عدة مؤسسات تعليمية في الإمارات وأخيرا في فبراير من عام 2019، صرحت جامعة الإمارات بتدشين تطبيق UAEU Passport واعتماده كأول تطبيق رقمي متكامل قائم على تقنية البلوك تشين يتم استخدامه في مؤسسة تعليمية على مستوى العالم (جامعة الإمارات، 2019). وفي السعودية نجد تجربة وحيدة لإصدار الشهادات الرقمية تم تطبيقها من قبل جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)، حيث تم في شهر ديسمبر 2018 ولأول مرة إصدار شهادات رقمية لجميع خريجي جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية لعام 2018، بالاعتماد على نظام بلوك سيرتس Blockcerts ، بعد أن أثبت نجاحه في عدة جامعات عالمية أخرى. (جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، 2018؛ واس، 2018).

ويوضح الجدول رقم الجدول رقم (٤) التوزيع الجغرافي للمؤسسات التعليمية التي قامت بتطبيق البلوك تشين ضمن عملياتها التعليمية المختلفة وفق ماورد في الأدبيات التي تم تناولها في هذه الدراسة:

جدول رقم (٤) التوزيع الجغرافي للمؤسسات التعليمية التي قامت بتطبيق البلوك تشين ضمن عملياتها التعليمية المختلفة

النطاق الجغرافي	الدول المطبقة لتقنية البلوك ضمن عملياتها التعليمية	عدد المؤسسات التعليمية	مجموع المؤسسات التعليمية	الدراسات التي تناولت الموضوع
دول الشرق الأوسط	الإمارات العربية المتحدة	2	4	جامعة الإمارات (2019)
	المملكة العربية السعودية	1		جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (2018)؛ واس، (2018)
	قبرص	1		Al Harthy et al (2019); Dave et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Ocheja et al. (2019); Rivera & Lindín(2019)
آسيا	ماليزيا	1	2	
	اليابان	1		Ocheja et al. (2019)
الأمريكتين	الولايات المتحدة الأمريكية	4	4	واس، (2018) ؛ Dave et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Ocheja et al. (2019); Rivera & Lindín (2019); Williams (2019)
أوروبا	بريطانيا	2	4	واس(2018) ؛

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

النطاق الجغرافي	الدول المطبقة لتقنية البلوك ضمن عملياتها التعليمية	عدد المؤسسات التعليمية	مجموع المؤسسات التعليمية	الدراسات التي تناولت الموضوع
				Lizcano et al. (2019); Rivera & Lindín (2019)
	أسبانيا	1		Rivera & Lindín (2019)
	المفوضية الأوروبية بالتعاون مع اليونسكو	1		
استراليا	استراليا	1	1	واس(2018)

ويتضح من الجدول رقم الجدو رقم (٤) أن التوزيع الجغرافي للمؤسسات التعليمية التي قامت بتطبيق البلوك تتركز في الولايات المتحدة الأمريكية تليها بريطانيا ثم الإمارات العربية المتحدة.

أهم الأنظمة المستخدمة لتوظيف البلوك تشين في التعليم:

توجد عدة أنظمة مبنية على مبدأ البلوك تشين ونجحت في مجال التعليم. من أهم هذه الأنظمة وأولها هو نظام يو إن آي سي UNIC وهو نظام لإصدار الشهادات بتقنية البلوك تشين مخصص لأنظمة MOOC من تطوير جامعة نيقوسيا في قبرص (Al Harthy et al.,2019; Dave et al, 2019; Rivera & Lindín, 2019) . إلا أن أكثر الأنظمة شهرة هو نظام بلوك سيرتس Blockcerts لإصدار وتوثيق الشهادات من تطوير ميديا لاب (Media lab) في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) بالتعاون مع شركة ليرنينغ ماشين تيكنولوجيز (Learning Machine Technologies). (Al Harthy et al.,2019; Dave et al, 2019; Lizcano et al.,2019; Rivera & Lindín, 2019; Williams, 2019) وهو النظام الذي تعتمده عدة جامعات حول العالم مثل جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (KAUST)، و جامعة ملبورن، وجامعة أوكسفورد، وكلية المجتمع المركزية في نيومكسيكو(جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية، 2018). ونظام توكن (Token) الذي قام بتطويره معهد ذي نوليدج ميديا (The Knowledge Media Institute)، لإنشاء نظام لتسجيل التعلم، واستخدام الشارات المفتوحة (Rivera & Lindín, 2019)، ونظام إديو بلوكس Edublocks من تطوير مركز البحوث العلمية التربوية في جامعة برشلونة (Dave et al, 2019; Rivera & Lindín, 2019). وأخيرا نظام BOLL من تطوير جامعة كايوتو في اليابان (Ocheja et al., 2019). ويوضح الجدول رقم (٥) أهم الأنظمة المستخدمة في البلوك تشين في التعليم.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

جدول رقم (٥) أهم الأنظمة المستخدمة في البلوك تشين في التعليم.

م	اسم النظام	وظيفته	المطور	عدد الدراسات	الدراسات التي تناولت النظام
	UNIC	إصدار الشهادات بتقنية البلوك تشين مخصص لأنظمة MOOC	جامعة نيقوسيا في قبرص	2	Lizcano et al. (2019); Ocheja et al. (2019);
	Blockcerts	إصدار الشهادات بتقنية البلوك تشين	Learning Machine Technologies + MIT	4	Dave et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Ocheja et al. (2019); Williams (2019)
	Token	نظام لتسجيل التعلم، واستخدام الشارات المفتوحة، وتوليد عملة معدنية (رمزية) للمعرفة	The Knowledge Media Institute + UK OU	1	Rivera & Lindín (2019)
	Edublocks	نظام لتسجيل نتائج الأنشطة مما يتيح للطالب اتباع مسار شخصي، ويمكن المعلم من لإجراء تقييم تكويني وتقييم للاعتماد.	جامعة برشلونة في اسبانيا + IFTF	2	Dave et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Rivera & Lindín (2019)
	Edgecoin	عملة رقمية مشفرة مخصصة للتعاملات التعليمية	Edgecoin project	1	Lizcano et al. (2019);
	Sony Global Education	المصادقة والتحكم في حقوق استخدام البيانات التعليمية للمؤسسات التعليمية	IBM	4	Dave et al. (2019); Lizcano et al. (2019); Ocheja et al. (2019); Williams

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

م	اسم النظام	وظيفته	المطور	عدد الدراسات	الدراسات التي تناولت النظام
					(2019)
	BOLL	منصة تمكن المتعلمين من نقل سجلات التعلم الخاصة بهم من مؤسسة إلى أخرى بتنسيق آمن ويمكن التحقق منه	جامعة كايوتو في اليابان	1	Ocheja et al. (2019)

ويتضح من الجدول رقم (٥) أن أهم الأنظمة المستخدمة في البلوك تشين في التعليم هو نظام المصادقة والتحكم في حقوق استخدام البيانات التعليمية للمؤسسات التعليمية، كذلك إصدار الشهادات بتقنية البلوك تشين، يليه نظام لتسجيل نتائج الأنشطة مما يتيح للطالب اتباع مسار شخصي، ويمكن المعلم من لإجراء تقييم تكويني وتقييم للاعتماد.

معوقات اعتماد استخدام البلوك تشين في التعليم

يمكن تقسيم المعوقات إلى الأنواع التالية:

معوقات مادية: البلوك تشين تقنية متطورة باستمرار فبالإضافة إلى التكلفة المرتفعة لتأسيس النظام، فهي تحتاج إلى تغيير كامل ومستمر للأنظمة المشغلة بين فترة وأخرى (;Rivera & Lindín, 2019; Alammary et al., 2019)، كما يرى غزنوية (Ghazawneh, 2019) أن ضعف البنية التحتية في بعض الدول العربية مثل عمان يمثل عائقا يقف أمام اعتماد التقنية في التعليم.

معوقات تقنية: تقنية البلوك تشين هي تقنية آمنة جدا، إلا أنها وبسبب ارتفاع نسبة الأمان فيها فإنها تجعل من الصعب على بعض الأفراد الوصول **السريع** لمعلوماتهم، كما أن عملية استرجاع كلمات المرور المنسية يصبح صعبا جدا ويلزم تصريح من مدير النظام، مما قد لا يجعل الأمر مناسبا في بعض البيئات (Alammary et al., 2019; Rivera & Lindín, 2019). وتفتقر العمليات التي تتم بواسطة البلوك تشين إلى السرعة، حيث تحتاج أحيانا إلى ما يصل إلى ١٥ ثانية ليتم الحفظ. إذ أنه وفي كل مرة يتم إضافة مدخل فإنه يلزم دمجه في كتلة مشفرة ثم إضافتها إلى السلسلة. وفي نفس الوقت يتم إنشاء العقود الذكية وتتم عمل بعض التقنيات المختلفة (Alammary et al., 2019; Rivera & Lindín, 2019). وتقترح بعض الدراسات الواردة في الدراسة النقدية المنهجية التي قام بها العماري وآخرون (Alammary et al., 2019) طرقا تقنية لتسريع عمليات الحفظ من خلال تجزئة قواعد البيانات إلا أنه لا توجد ممارسات مجربة أثبتت نجاحها حتى الآن.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

معوقات من أنظمة التعليم: حيث تفتقر معظم الدول إلى المبرمجين المطورين لأنظمة البلوك تشين نظرا لحداثة العلم وعدم إدراجه في كثير من الجامعات حول العالم، وبالأخص في العالم العربي (Alammary et al., 2019; Ghazawneh, 2019)

معوقات ثقافية: حيث أن ليس جميع الأفراد يتقبلون ويثقون باعتماد البيانات مفتوحة المصدر، خاصة في ظل انتفاء وجود جهة تقوم **بإدارة** النظام تخضع لأنظمة الدولة ويمكن محاسبتها في حالة حدوث أي مشكلة أو خلل بالنظام. (مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، 2019), (Alammary et al., 2019)

معوقات دينية: وجدت دراسة غزنوية (Ghazawneh, 2019) أن أحد أهم أسباب قلة انتشار تقنية البلوك تشين في العالم العربي هو **الخلط** الحاصل بين تقنية والبلوك تشين والعملات الرقمية المشفرة (البيتكوين)، حيث قامت بعض الحكومات مثل السعودية والأردن ومصر بتحريم التداول بالعملات الرقمية المشفرة (البيتكوين) نظرا لارتباطها بالعمليات المالية المشبوهة. وعلى الرغم من تبني السعودية لتقنية البلوك تشين غير المتعلقة بالبيتكوين في بعض التعاملات والأنظمة الحكومية إلا أنها تكاد تنعدم في القطاع التعليمي فعلى الرغم من بدء جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية KAUST بإصدار الشهادات الرقمية المعتمدة على البلوك تشين منذ ديسمبر2014 (واس، 2018)، إلا أنه لم تجد الباحثة أي خبر أو تصريح لأي جهة تعليمية أخرى تعتمد على هذه التقنية في السعودية.

وترى الباحثة أن تلك المعوقات يمكن التغلب عليها عن طريق تفعيل إدارة لنظام البلوك تشين على المستوى الوطني تخضع لأنظمة الدولة ويمكن محاسبتها في حالة حدوث أي مشكلة أو خلل بالنظام، كذلك يكون من مسؤولياتها تذليل أية عقبات أمام استخدام تطبيقات البلوك تشين في التعليم.

مناقشة النتائج:

إن تقنية البلوك تشين هي تقنية جديرة بالثقة. وهي تقنية متنامية تهم العديد من المجالات والتطبيقات. لقد أصبحت تقنية عالمية وستدفع عجلة قيادة النمو الاقتصادي العالمي خلال العقود القليلة القادمة. وهي تقنية واعدة وذات إمكانات هائلة في كافة المجالات ومن ضمنها التعليم، إلا أنها تعتبر تقنية ناشئة ويتضح ذلك من كثرة الأبحاث الوصفية وقلة الأبحاث التجريبية المطبقة فعليا، كما أن كافة الدراسات التجريبية في مجال التعليم التي تناولتها هذا الدراسة استخدمت التقنية في إصدار وتوثيق الشهادات وسجلات الإنجاز فقط.

كانت جامعة نيقوسيا، وهي أكبر مؤسسة للتعليم العالي الخاص في قبرص، رائدة في تطبيق البلوك تشين على نطاق واسع داخل مؤسستها التعليمية، إلا أن النظام

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الذي كان أكثر انتشارا واعتمادا من قبل الجامعات العالمية هو نظام بلوكسيريتس Blockcerts الذي قام بتطويره معهد ماساتشوتس للتقنية MIT.

تظهر الأدبيات، قصورا كبيرا في استثمار الدول العربية لتقنية البلوك تشين في مجالات الحياة بشكل عام، وفي مجال التعليم بشكل خاص. ومع ذلك، تبين الأدبيات أن دولة الإمارات العربية المتحدة هي الرائدة في استخدام البلوك تشين في خدماتها التعليمية.

من ضمن ال 16 دراسة التي تم تناولها خلال هذه الدراسة النقدية كانت هناك فقط 3 دراسات تجريبية أي ما يمثل فقط 18% وهذه نسبة تعتبر قليلة جدا وهو ما يتوافق مع ما وجده هيوغوس وآخرون (Hughes et all, 2019) في دراستهم النقدية المنهجية. وقد يعود ذلك إلى كون التقنية ما تزال في طورها التكويني والتطويري وفي بداياتها التطبيقية، وأمامها عدة معوقات يحتاج أصحاب القرار التعامل معها قبل اعتماد التقنية و التوسع والانتشار فيها. وذلك كأي تقنية أخرى تمثل مرحلة انتقالية وعلى الرغم من تناول الأدبيات الوصفية لإمكانية استثمار تقنية البوك تشين في التعليم بشكل عام إلا أنه لم تجد الباحثة أي دراسة مختصة بفئة التعليم ما قبل الجامعي، وقد قد يعزى ذلك إلى أن كافة الباحثين ينتمون لمراكز بحثية في الجامعات فيتم التجريب ضمن نطاق الجامعة أولا، قبل الانتقال إلى بيئات تعليمية أخرى.

التوصيات

تظهر هذه الدراسة فجوة بحثية كبيرة في الأبحاث العربية المتعلقة بتطبيقات البلوك تشين في التعليم، حيث لم تعثر الباحثة على أي دراسة باللغة العربية متعلقة بهذا الموضوع في كافة قواعد البيانات التي تم الدراسة فيها، وارتكازاً على ذلك توصي الدراسة الحالية بإجراء الدراسات التي تهتم بتطبيقات البوك تشين في التعليم على النحو التالي:

١. دراسة تطبيقات البلوك تشين في نظام حوكمة الإدارة المدرسية.
٢. دراسة فاعلية منصات التعلم مفتوحة المصدرMOOC القائمة على تطبيقات البلوك تشين في تصميم الدروس التعليمية والدورات التدريبية.
٣. تطبيق البلوك تشين في النشر العلمي والمستودعات الرقمية مفتوحة المصدر

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية:

جامعة الإمارات. (٢٠١٩). جامعة الإمارات تطلق تطبيق UAEU Passport باستخدام تقنية البلوك تشين لكافة طلبة الجامعة Retrieved 5 December 2019, from https://www.uaeu.ac.ae/ar/news/2019/feb/uaeu_passport.shtml .

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية. (٢٠١٨). كاوست تتبنى تقنية إصدار شهادات رقمية تعتمد على تقنية البلوك تشين | جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية . Retrieved 5 December 2019, from https://www.kaust.edu.sa/ar/news/kaust-to-issue-digital-blockchain-credentials

ساسي، حازم. (٢٠١٩). أول سندات في العالم يتم تداولها عبر البلوكتشين: دراسة استكشافية .*مجلة الإقتصاد الإسلامي العالمية: المجلس العام للبنوك والمؤسسات المالية الإسلامية*، ع٨٠ ، ٦٢ .66 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/963179

الشرقاوي، مني حسن أبو المعاطي. (٢٠١٩). دراسة تحليلية لأثر فاعلية إستخدام تكنولوجيا سلاسل الثقة BLOCKCHAIN في البيئة المحاسبة وإنعكاساتها على قطاعات الأعمال المختلفة .*الفكر المحاسبي: جامعة عين شمس - كلية التجارة - قسم المحاسبة والمراجعة*، مج٢٣ , ع١ ، ٩ .49 - مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/964344

مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة اللامركزية المستقبلية. (2019). : حدود الاستفادة من تطبيقات "بلوك تشين .". *Trending Events*, (30), 79. Retrieved from http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=awr&AN=137923464&site=eds-live

واس. (٢٠١٨). عام / "كاوست" تتبنى تقنية إصدار شهادات رقمية تعتمد تقنية البلوك تشين وكالة الأنباء السعوديةRetrieved 5 December 2019, from . https://www.spa.gov.sa/1849391

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Abou Jaoude, J., & George Saade, R. (2019). Blockchain Applications – Usage in Different Domains. *IEEE Access*, *7*, 45360-45381.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1109/ACCESS.2019.2902501

Agreda Montoro, M., Ortiz Colón, A. M., Rodríguez Moreno, J., & Steffens, K. (2019). Emerging Technologies. Analysis and Current Perspectives. *Digital Education Review*, (35), 186–210. Retrieved from http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1220161&site=eds-live

Al Harthy, K., Al Shuhaimi, F., & Juma Al Ismaily, K. (2019). The upcoming Blockchain adoption in Higher-education: requirements and process. *2019 4Th MEC International Conference On Big Data And Smart City (ICBDSC)*. https://doi:10.1109/icbdsc.2019.8645599

Alammary, A., Alhazmi, S., Almasri, M., & Gillani, S. (2019). Blockchain-Based Applications in Education: A Systematic Review. *Applied Sciences (2076-3417)*, *9*(12), 2400. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.3390/app9122400

Bhaskar, P., Tiwari, C. K., & Joshi, A. (2021). Blockchain in education management: present and future applications. Interactive Technology and Smart Education, 18(1), 1-17.

Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A systematic literature review of blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. *TELEMATICS AND INFORMATICS*, *36*, 55–81. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1016/j.tele.2018.11.006

Chye, S., Zhou, M., Koh, C., & Liu, W. C. (2019). Using e-portfolios to facilitate reflection: Insights from an activity theoretical analysis. *Teaching and Teacher Education*, *85*, 24–35. https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1016/j.tate.2019.06.002

Dave, D., Parikh, S., Patel, R., & Doshi, N. (2019). A Survey on Blockchain Technology and its Proposed Solutions. *Procedia Computer Science*, *160*, 740–745.

ISSN: 2537-0448 *eISSN: 2537-0456*

https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1016/j.procs.2019.11.017

Gazali, H. M., & Che Ismail, C. M. H. (2019). A Conceptual Framework for Cash Waqf with Blockchain in Financing Education for the Islamic Religious School in Malaysia. *AL-ITQAN: JOURNAL OF ISLAMIC SCIENCES AND COMPARATIVE STUDIES*, *3*(1), 73-88. Retrieved from https://journals.iium.edu.my/al-itqan/index.php/al-itqan/article/view/110

Ghazawneh, A. (2019). "BLOCKCHAIN IN THE MIDDLE EAST: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES" by Ahmad Ghazawneh. https://aisel.aisnet.org/mcis2019/34

Gräther, W., Kolvenbach, S., Ruland, R., Schütte, J., Torres, C. and Wendland, F. (2018), "Blockchain for education: lifelong learning passport", in Proceedings of 1st ERCIM Blockchain Workshop 2018, European Society for Socially Embedded Technologies (EUSSET).

Han, M., Li, Z., He, J., Wu, D., Xie, Y. and Baba, A. (2018), "A novel blockchain-based education records verification solution", in Proceedings of the 19th Annual SIG Conference on Information Technology Education, pp. 178-183.

Hughes L, Dwivedi YK, Misra SK, Rana NP, Raghavan V, Akella V. (2019). Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda. *International Journal of Information Management*. 2019;49:114-129. https://doi:10.1016/j.ijinfomgt.2019.02.005

Leka, E., Selimi, B., & Lamani, L. (2019). Systematic Literature Review of Blockchain Applications: Smart Contracts. *2019 International Conference On Information Technologies (Infotech)*. https://doi:10.1109/infotech.2019.8860872

Lizcano, D., Lara, J. A., White, B., & Aljawarneh, S. (2019). Blockchain-based approach to create a model of trust in open

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

and ubiquitous higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 1-26.

Nokiti, & Yusof. (2019). Exploring the Perceptions of Applying Blockchain Technology in the Higher Education Institutes in the UAE. *Proceedings*, *28*(1), 8. MDPI AG. Retrieved from http://dx.doi.org/10.3390/proceedings2019028008

Ocheja, P., Flanagan, B., Ueda, H., & Ogata, H. (2019). Managing lifelong learning records through blockchain. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *14*(1). https://doi-org.sdl.idm.oclc.org/10.1186/s41039-019-0097-0

Rivera Vargas, P., & Lindín Soriano, C. (2019). Blockchain in the University: A Digital Technology to Design, Implement and Manage Global Learning Itineraries. *Digital Education Review*, (35), 130–150. Retrieved from http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1220160&site=eds-live

Siddaway, A.P. (2014). WHAT IS A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND HOW DO I DO ONE.

Williams, P. (2019). Does Competency-Based Education with Blockchain Signal a New Mission for Universities? *Journal of Higher Education Policy and Management*, *41*(1), 104–117. Retrieved from http://search.ebscohost.com.sdl.idm.oclc.org/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1200894&site=eds-live

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456