مجلة العلوم التربوية

تطبيقات تقنية البلوك تشين(Block chain)

في التعليم العالي

إعداد

أ/ آية محمد عبدالشافي محمد

مدرس مساعد بقسم التربية المقارنة والادارة التعليمية

كلية التربية بقنا – جامعة جنوب الوادى

أ.د/ إبراهيم عباس الزهيري

أستاذ التربية المقارنة والادارة التعليمية المتفرغ

كلية التربية – جامعة حلوان

د/ محمد صبرى الانصارى

استاذ التربية المقارنة والادارة التعليمية

كلية التربية بقنا – جامعة جنوب الوادى

المستخلص

هدف الدراسة إلى التعرف على تقنية البلوك تشين في التعليم العالي وذلك من خلال التعرف على تقنية البلوك تشين في نشأة وتطور تقنية البلوك تشين, و مفهوم البلوك تشين (سلسلة الكتل), والتعرف على آلية عمل تقنية البلوك تشين, ومميزات تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها ومجالاتها واستخداماتها في التعليم العالي, واستخدامات تطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم العالي واستخدم البحث المنهج الوصفي بأسلوبه التحليلي لعرض وتحليل الدراسات والبحوث والأدبيات.

وقد توصل البحث إلى أهمية تطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم الجامعي في ظل الثورة الصناعية الخامسة, وأهمية تطوير المنهج الجامعي بما يناسب العصر, وتحسين الدراسة أكثر من خلال تضمين عديد من التطبيقات الأخرى التي تنطوي على تطبيقات البلوك تشين في التعليم العالي ومؤسساته, ويُمكن البلوك تشين للمؤسسات التعليمية بتقييم وتقرير ما تم تطبيقه باستخدام البلوك تشين في التعليم بحيث يكون مفيدًا لهم اعتمادًا على مؤسساتهم, وأيضًا أن تطبيق تقنية البلوك تشين تعد من التطبيقات الحديثة في مجال التعليم وولها عديد من المميزات التي قد تساعد في تحسين أداء الجامعات في مصر.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات تقنية البلوك تشين, التعليم العالي

Abstract

The study aimed to identify Blockchain technology in higher education through learning about Blockchain technology in the origins and development of Blockchain technology, the concept of Blockchain (block chain), identifying the mechanism of Blockchain technology, and the advantages of Blockchain technology, its applications, fields and uses. In higher education, and the uses of applying blockchain technology in higher education. The research used the descriptive approach in its analytical style to present and analyze studies, research, and literature. The research has reached the importance of applying Blockchain technology in university education in light of the Fifth Industrial Revolution, and the importance of developing the university curriculum to suit the era, and improving study further by including many other applications that involve Blockchain applications in higher education and its institutions. Blockchain can For educational institutions to evaluate and report on what has been applied using Blockchain in education so that it is useful to them depending on their institutions, and also that the application of Blockchain technology is one of the modern applications in the field of education and has many features that may help improve the performance of universities in Egypt.

Keywords: Blockchain technology applications, higher education

مقدمة

تنطوي تقنية البلوك تشين على إمكانية إحداث ثورة في إدارة المؤسسات التعليمية, حيث يتطلب استخدام سلسلة الكتل إلى أقصى الإمكانيات للتعليم بحيث يضمن صناع السياسات الوعي بأن ظهور البلوك تشين (سلسلة الكتل) قد يكون له تأثير كبير على الأنشطة والاستراتيجيات القائمة والمخططة في مؤسسات التعليم العالي.

كانت هناك تجارب على البلوك تشين منذ أوائل التسعينيات، ولكن في عام ٢٠٠٨، مع صدور كتاب أبيض من قِبَل فرد أو مجموعة من الأفراد الذين يعملون تحت اسم مستعار هو ساتوشي ناكاموتو، اكتسبت البلوك تشين انتشارًا واسعًا, وأول بلوك تشين معروف كان بيتكوين، وهو "بيتكوين" يشير أيضًا إلى بروتوكول الشبكة الكامنة وراء العملة المشفرة. من حيث العامية الشعبية، ترتبط بيتكوين تلقائيًا بـ " البلوك تشين " عندما يكون هناك عمليًا كتل أخرى ذات أهمية كبيرة (Grech & Camilleri, 2017, p. 16).

ظهر مفهوم « البلوك تشين » أو سلسلة الكتل لأول مرة في عام ٢٠٠٨ بواسطة شخص يدعى«ساتوشي ناكاموتو –Satoshi Nakamoto»كجزء من الفكرة الخاصة بعملة البيتكوين الرقمية، نشر «ساتوشي»دراسة تقنية وأرسلها إلى البريد الإلكتروني الخاص بقائمة من المعروفين باهتمامهم بالعملات الرقمية المشفرة ، وقد وضعت هذه الدراسة المبادئ الأساسية التي تقوم عليها كل من عملة البيتكوين وتقنية البلوك تشين التي تعتمد عليها البيتكوين بعد ذلك بفترة قصيرة ، في عام ٢٠٠٩ م، تم وضع أول تقنية بلوك تشين موضع التنفيذ عندما قام« ساتوشي» بتعدين أول عملة بيتكوين وطرحها للتداول، وقد أصبح البيتكوين اليوم له شهرة عالمية, وله مولها كعملة معترف بها بواسطة العديد من الجهاد، ويمكنك الآن شراء أي شيء بداية من تذاكر الضمان حتى الدورات التعليمية على الإنترنت باستخدام التكوين، إحدى شركه تناغه كتباكي بدأت في فهم مبدأ التكوين Block كدليل للمبتدئين لفهم التقنية التي تقوم عليها البيتكوين والعملات (Norman, 2022, p. 12).

يتم التصور السائد لتكنولوجيا التعليم عادة من خلال مناشير البيانات الضخمة، ووسائط التواصل الاجتماعي التشاركية، والتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والإلكترونيات والتكنولوجيا والهندسة والإلكترونيات، واستخراج/تحليل البيانات، مع استخدام تكنولوجيات تابعة مثل

الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلات ويتعلق هذا السياق، إلى جانب الاتجاه التربوي بشكل رئيسي بـ "نظام غوغل للعالم" (System of the World 'Google) والاعتماد عليه ؛ وهو يعد هيكل معلومات ماركسي غريب يتم استبداله بنظام عالمي جديد من دفاتر الأستاذ الموزعة, فإن تكنولوجيا البلوك تشين هي منافس قوي لتكون التحول النموذجي الأكثر جوهرية في الاتصالات الرقمية والتكنولوجيا التعليمية (Park, 2021, p. 6).

إن الكثير من الاستخدام المبالغ عنه لتكنولوجيا البلوك تشين لا يزال على مستوى تقنيات البلوك تشين 1.0 و ٢.٠. فعلى سبيل المثال، يدير مشروع التواصل التابع لليونيسيف عشرات المشاريع التعليمية بوساطة البلوك تشين مثل جلب تكنولوجيات المصادر المفتوحة إلى المجتمعات النامية، والاستثمار في المشروعات التعليمية التمويل المؤسسي، والتبرعات الخيرية والتمويل الجماعي وفي جميع هذه التطبيقات، تتمثل الفائدة الرئيسة في أن السجلات مثل المحاسبة والاستثمارات والتبرعات للتعليم لا يمكن تغييرها أو التحكم فيها من قبل أي سلطة واحدة (Cacioli, 2020, p. 1)

مشكلة الدراسة

إن عملية التحقق من النسخ الورقية التقليدية كشهادات التعليم والتكوين عادة ما تكون مرهقة وبطيئة وقد تستغرق أسابيع من وقت تقديم الطلب إلى وقت الإجابة ، ذلك لأن هناك أطنانًا من الوثائق الورقية والحاجة إلى مراجعة كل حالة على حدى والأهم من ذلك، أن طالبي التحقق من الوثائق لا يمكنهم الوصول إليها مباشرة ولكن يجب أن يعتمدوا على أطراف ثالثة، غالبا ما تكون جامعة أو منظمات، كما أن هذه الجامعات أو المنظمات عرضة للتوقف مما يجعل عملية التحقق غير ممكنة حتى عندما تكون الوثائق لا تزال أصلية أضف إلى ذلك فإن الطلاب بعد الانتهاء من تعليمهم في بعض الأحيان قد يتعرضون لفقدان أو تلف شهاداتهم الأكاديمية لسبب أو لأخر ولا يمكنهم طلبها أو الحصول عليها عبر الإنترنت، بل يكونون مجبرين للتنقل إلى مؤسساتهم التعليمية لطلب نسخة جديدة، وهذه العملية يمكن أن تكون مكلفة ومتعبة وتستغرق وقتا (TURKANOVI,, HÖLBL, KO'I*f*, HERI*f*KO, & KAMI'ALI,, 2018, 3111)

وعلى الرغم من وجود العديد من الدراسات والبحوث العربية في مجال البلوك تشين مثل دراسة (محمد م.، ٢٠٢١) والتي تناولت دور تقنية البلوك تشين في تسريع عملية التحول الرقمي, ودراسة (محمد هـ.، ٢٠٢١)والتي تناولت الاستخدامات الواعدة لتقنية البلوك تشين في التعليم وبعض

من تجارب الدول في تطبيق تقنيات البلوك تشين بالجامعات فقط, إلا إنه يوجد قصور شديد في تناول الدراسات والأبحاث العربية المتعلقة بالبلوك تشين في التعليم, لذلك يعد هذا البحث ذا أهمية في إلقاء الصدد على أحدث التطورات للموضوع وتوثيق الممارسات حول بعض من تطبيقات البلوك تشين في التعليم العالي

ومع إدراك وزارة التعليم العالي لضرورة إدخال واستخدام تطبيقات البلوك تشين في التعليم في كل مجالات التعليم العالي؛ فقد دعت الضرورة إلى الاهتمام بتطبيقات البلوك تشين في التعليم العالي بما يتوافق مع التطورات المحلية والعالمية والمستجدات التكنولوجية الحديثة الحالية, وفي ضوء ما سبق نبعت مشكلة البحث والتي تحاول التعرف على ملامح تطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي. وبذلك تحاول الدراسة الحالية الإجابة على الأسئلة التالية:

١) ما الأسس النظرية لتقنية البلوك تشين في ضوء الأدبيات التربوية المعاصرة؟

٢) ما تطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي ؟

٣) ما التوصيات المقترحة لتطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي بمصر؟

أهداف الدراسة:

وتسعى الدراسة إلى:

١) توضيح الأسس النظرية لتقنية البلوك تشين في ضوء الأدبيات التربوية المعاصرة.

٢) توضيح تطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي.

٣) الكشف عن التوصيات المقترحة لتطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي.

أهمية الدراسة:

تنبثق أهمية الدراسة الحالية من أهمية الموضوع الذي يتناوله والتي تتلخص في النقاط الآتية:

- يمكن للمؤسسات التعليمية استخدام هذه التقنية لضمان التعلم اللامركزي عبر الإنترنت ويساعد الطلاب على مشاركة المعلومات في الوقت الفعلي, وتقوم بإضفاء اللامركزية على التعلم عبر الإنترنت.
- تلاءمت مع التوجهات الوطنية والدولية في مجال الارتقاء بالعمل الإداري المبني على ممارسات النزاهة والشفافية، والرقي بمستوى أداء منظومة مؤسسات التعليم العالي.

- قاعدة بيانات باستخدام تقنية البلوك تشين بمؤسسات التعليم العالي تساهم في تحسين أداء التعليم وتعزيز الأمن والكفاءة بها.
- تقوم بحفظ سجلات الشهادات ووثائق اعتماد الطلاب في المؤسسات التعليمية، وبالتالي لن يكون هناك حاجة إلى وسيط في التحقق من الدرجات والشهادات والأوراق الأكاديمية.

منهج الدراسة:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي بأسلوبه التحليلي، لتحليل بعض الدراسات السابقة والأدبيات حول تطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي، ومن ثم تقديم مجموعة من التوصيات المقترحة لتطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي. وهو منهج لا يقف عند مجرد الوصف، بل يمتد إلى تفسير البيانات والمعلومات وتحليلها، لاستنباط دلالات ذات مغزى، والوصول إلى تعميمات تمكن من الوقوف على طبيعة الظاهرة.

مصطلحات الدراسة:

– تقنية البلوك تشين

هي علم تكنولوجي حيث تقوم قاعدة بيانات موزعة بتسجيل جميع المعاملات التي حدثت في الشبكة ويعتبر نموذج للحوسبة الموزعة الذي يتغلب بنجاح على المسألة المتعلقة بثقة الطرف المركزي وبالتالي، في شبكة البلوك تشين تتعاون عدة عقد بينها للتأمين والحفاظ على مجموعة من سجلات عمل مشتركة بطريقة موزعة دون الاعتماد على أي طرف موثوق به ويتم إنشاء حزمة جديدة من المعاملات، تسمى الكتل، بواسطة عقد محددة في الشبكة (Loukil, Abed, & Boukadi, 2021, p. 5780).

وتعرفها الدراسة الحالية إجرائيًا على أنها تقنية تكنولوجية تجمع بين عديد من تقنيات الكمبيوتر, فهي عبارة عن قاعدة بيانات موزعة تضم سجلات للمعاملات أو الأحداث الرقمية التي تم تنفيذها وتقاسمها بين الأطراف المشاركة, وتتمثل خصائصها الرئيسة وإمكاناتها في وجود عالم بلا طرف ثالث أو وسيط، وتضم أيضًا خوارزميات التشفي، والتي تعمل على تسجيل وتخزين ونقل المعلومات ككتل مترابطة مع بعضها بطريقة مشفرة.

الدراسات السابقة:

أولًا: الدراسات العربية

١-دراسة **محمد مبارك فولي(٢٠٢١) بعنوان" دور تقنية البلوك تشين في تسريع عملية التحول الرقمي**"هدفت الدراسة إلى التعرف على ماهيه تكنولوجيا البلوك تشين ومميزاتها وعيوبها ودور تطبيقاتها في تسريع عمليه التحول الرقمي وأخيرا التحديات والمعوقات التي تواجه هذه التقنية ومستقبلها, واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي, وأوصت هذه الدراسة بإنشاء ميزانية خاصة من أجل إنشاء بنية تحتية تكنولوجية وتطويرها، ودعم القطاعات المنتجة لقطع الاتصالات والتقنية والتحول لعصر الرقمنة والتشفير, وإعداد وتطوير مهارات تقنية المعلومات للأفراد العاملين في الإدارات الحكومية, وتدريس مناهج التكنولوجيا الرقمية والتشفير والحاسب الألي لطلاب المدارس وكذلك الجامعات, ويمكن الاستفادة من هذه الدراسة في التعرف على ماهية تكنولوجيا البلوك تشين ومميزاتها.

٢-دراسة **هدى محمد(٢٠٢١) بعنوان "الاستخدامات الواعدة لتقنية البلوك تشين في التعليم**"هدفت الدراسة إلى التعرف على الاستخدامات الواعدة لتكنولوجيا البلوك تشين في قطاع التعليم، وذلك بالتركيز على ماهية تكنولوجيا البلوك تشين، وفوائد استخدامها في التعليم، وأهم الاستخدامات الممكنة لها في التعليم، وذلك بالتدعيم بنماذج عالمية كانت سباقة بمبادرتها لإدخال هذه التكنولوجيا في قطاع التعليم واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي, ويمكن الاستفادة من هذه الدراسة في التعرف على استخدامات تكنولوجيا البلوك تشين في التعليم.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية

١-دراسة **Elena P. Fedorova a & Ella I. Skobleva (2020) بعنوان " تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين في التعليم العالي**" هدفت الدراسة إلى التعرف على تحليلاً نقديًا لتطبيق تكنولوجيا البلوك تشين مع الأخذ في الاعتبار فرص تطبيقها والقيود المفروضة عليها في التعليم؛ كما يهدف إلى تحديد عواقب ومميزات تأثيره على تطورها وتحلل الحالات الحقيقية عندما تم تطبيق هذه التكنولوجيا عن طريق بعض

النماذج بالتعليم العالي، تقدم الدراسة تحليلاً للفرص والقيود المتعلقة بتطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم العالي.

٢-دراسة **Yiming Fang &Yan Ma (2020) بعنوان" الوضع الحالي والتحديات والقضايا المتعلقة بتطبيقات البلوك تشين في التعليم"** هدفت الدراسة إلى التعرف على التطبيقات الحديثة من البلوك تشين في التعليم بشكل شامل، وخاصة تلك المتعلقة بالسجلات، وإصدار الشهادات وإدارتها، والنظام البيئي للتعليم اللامركزي التحديات التقنية وغير التقنية, تم تقديم وجهات نظر البلوك تشين في تطوير التعليم والمساعدة في تطوير أنظمة التطبيقات الجديدة.

٣-دراسة **Merija Jirgensons and J,nis Kapenieks (2018) بعنوان " البلوك تشين ومستقبل التعلم الرقمي في تقييم الإدارة والاعتماد"** هدفت الدراسة إلى التعرف على استخدام البلوك تشين كأدوات للتقييم والإدارة لاعتماد المتعلم بحيث تكون دائمة وشفافة ومستدامة مع منح المستخدمين الوصول المباشر وتمكن وثائق التفويض الشخصية المشفرة المستخدمين من تشكيل مسارات التعلم مدى الحياة وتكييف التعليم وفقاً للقيم والاحتياجات الفردية فهي تتيح التوثيق الدائم للتعلم الرسمي وغير الرسمي على حد سواء على أساس الكفاءات المشتركة، والقابلة للتعديل في القطاع الاقتصادي، والمستجيبة لاحتياجات الأوضاع, واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي.

تعقيب عام على الدراسات السابقة :

أولا : أوجه تشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة:

تتشابه مع جميع الدراسات السابقة في أنها تركز علي تقنية البلوك تشين في التعليم وأهمية تحسين أداء المؤسسات التعليم الجامعي.

ثانيًا : اوجه الاختلاف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة:

-**اختلاف الموضوع والهدف** : تهدف الدراسة الحالية إلى تقديم مجموعة من تطبيقات تقنية البلوك تشين لمؤسسات التعليم العالي.

-**اختلاف متغيرات الدراسة** : تتكون الدراسة الحالية من متغير مستقل وهو (تقنية البلوك تشين) ومتغير تابع وهو (تطبيقها في التعليم العالي) .

ثالثا : أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة :

تستفيد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في :

- تحديد مشكلة الدراسة وأهميتها.
- الاستفادة من توصيات ونتائج الدراسات السابقة في بناء مشكلة الدراسة.
- التعرف على التجارب الحديثة وآخر ما توصلت إليه في مجال تطبيق البلوك تشين في التعليم العالي ومؤسساته

المحور الأول: الأسس النظرية لتقنية البلوك تشين في ضوء الأدبيات التربوية المعاصرة

أولا: نشأة وتطور تقنية البلوك تشين

كانت هناك تجارب على البلوك تشين منذ أوائل التسعينيات، ولكن في عام ٢٠٠٨، مع صدور كتاب أبيض من قِبَل فرد أو مجموعة من الأفراد الذين يعملون تحت اسم مستعار هو ساتوشي ناكاموتو، اكتسبت البلوك تشين انتشارًا واسعًا, وأول بلوك تشين معروف كان بيتكوين ، وهو "بيتكوين" يشير أيضًا إلى بروتوكول الشبكة الكامنة وراء العملة المشفرة. من حيث العامية الشعبية، ترتبط بيتكوين تلقائيًا بـ " البلوك تشين " عندما يكون هناك عمليًا كتل أخرى ذات أهمية كبيرة (Grech & Camilleri, 2017, p. 16).

ظهر مفهوم « البلوك تشين » أو سلسلة الكتل لأول مرة في عام ٢٠٠٨ بواسطة شخص يدعى « ساتوشي ناكاموتو –Satoshi Nakamoto » كجزء من الفكرة الخاصة بعملة البيتكوين الرقمية ، نشر « ساتوشي » دراسة تقنية وأرسلها إلى البريد الإلكتروني الخاص بقائمة من المعروفين باهتمامهم بالعملات الرقمية المشفرة ، وقد وضعت هذه الدراسة المبادئ الأساسية التي تقوم عليها كل من عملة البيتكوين وتقنية البلوك تشين التي تعتمد عليها البيتكوين بعد ذلك بفترة قصيرة ، في عام ٢٠٠٩ م ، تم وضع أول تقنية بلوك تشين موضع التنفيذ عندما قام « ساتوشي » بتعدين أول عملة بيتكوين وطرحها للتداول ، وقد أصبح البيتكوين اليوم له شهرة عالمية, وله مولها كعملة معترف بها بواسطة العديد من الجهاد ، ويمكنك الآن شراء أي شيء بداية من تذاكر الضمان حتى الدورات التعليمية على الإنترنت باستخدام التكوين ، إحدى شركه تناغه كتباكي بدأت في فهم مبدأ التكوين

Block كدليل للمبتدئين لفهم التقنية التي تقوم عليها البيتكوين و العملات (Norman, 2022, p. 12)

ثانيًا: تعريف تقنية البلوك تشين (سلسلة الكتل)

عندما نُعرف البوك تشين (Block chain) نقول الكلمتين (block) و(chain)، فإننا نتحدث عن المعلومات الرقمية(block السجل) المخزنة بثقة في قاعدة بيانات عامة(Chain السلسلة)، وإن كانت بعض الترجمات تستخدم سلسلة الكتل ؛ فإن الثقة هي التي تمثل الدور الأول والأخير للسلسلة ولقاعدة البيانات، فهي مدار عملها ومناط فعلها وتتكون حلقات تقنية البلوك تشين من ثلاثة أجزاء رقمية للمعلومات (بوعبيد، ٢٠٢٠، صفحة ٢٣) :

١. جزء لتخزين المعلومات حول المعاملات.
٢. جزء لتخزين المعلومات حول من يشارك في المعاملات.
٣. جزء لتخزين المعلومات التي تميزها عن السلاسل الأخرى.

البلوك(الكتلة): هي قائمة من المعاملات في فترة زمنية ما تحتوي هذه القائمة على كل المعاملات التي تمت معالجتها على الشبكة خلال الدقائق القليلة الماضية.

التشين(السلسلة): يتم تمييز كل كتلة بوقت محدد، وترتيبها زمنيًا، وربطها بالكتلة السابقة لها باستخدام الخوارزميات المشفرة, ويصعب على أجهزة الكمبيوتر حساب هذه الخوارزميات وعادة ما يستغرق حلها عدة دقائق من أكثر أجهزة الكمبيوتر سرعة في العالم بمجرد أن يتم حلها، تمسك السلاسل المشفرة الكتلة في مكانها مما يجعل من الصعب تغيير هذه الكتلة, وسنتعامل مع هذه النقطة بشكل أعمق خلال دقيقة واحدة (Norman, 2022, p. 49).

كما يمكن تعريف البلوك تشين أنه كتاب حساب كبير مفتوح، يمكن الجميع الوصول إليه كتابة وقراءة، وهو موزع بين عدد كبير من الحواسيب في العالم, ومن الناحية التقنية إنها تكنولوجيا جديدة لقواعد البيانات ترتكز على الاستفادة من الإنترنت، ومن البروتوكول الحر، ومن قوة الحساب، ومن علم التشفير وله قاعدة بيانات للصفقات تكون موزعة ومشابهة لكتاب محاسبي كبير(سجل)، حيث تُسجل كل صفقة بشكل تتابعي وراء الأخرى، من دون إمكانية تعديل الصفقة السابقة أو إلغائها, هذا السجل نشط وزمني وموزع وقابل للفحص ومحمي ضد التزييف بنظام ثقة موزع(إجماع) بين الأعضاء أو المشاركين (عثمانية و قيراط، ٢٠٢٢، صفحة ١٠٧).

وتُعرف بأنها قائمة مترابطة من الكتل تحتوي كل كتلة داخل البلوك تشين بشكل رئيس على رأس كتلة واحدة وجسم كتلة واحدة يتم توظيف جسم الكتلة لتخزين معلومات المعاملة ويتم استخدام رأس الكتلة لحفظ قيمة التجزئة للكتلة السابقة ثم روابط إليها ومن ثم فإن القطع متصلة بسلسلة يوجد فيها التاريخ الكامل لكل صفقة (Ma & Fang, 2020, p. 22).

مما سبق يتضح أن البلوك تشين هو تقنية تكنولوجية تجمع بين عديد من تقنيات الكمبيوتر, فهي عبارة عن قاعدة بيانات موزعة تضم سجلات للمعاملات أو الأحداث الرقمية التي تم تنفيذها وتقاسمها بين الأطراف المشاركة, وتتمثل خصائصها الرئيسة وإمكاناتها في وجود عالم بلا طرف ثالث أو وسيط، وتضم أيضًا خوارزميات التشفير، والتي تعمل على تسجيل وتخزين ونقل المعلومات ككتل مترابطة مع بعضها بطريقة مشفرة.

ثالثًا: آلية عمل تقنية البلوك تشين:

هي في الواقع نوع من دفتر الأستاذ الموزع ولكل مشارك الحق في الحفاظ على قاعدة البيانات وتحديثها، ولكل واحد منهم شرطي) في دفتر الأستاذ وتشمل الآتي (Marco-Gisbert, Raman & Varshney, 2018, p. 2) , Sayeed, & Caira, 2020, p. 24422):

- **آلية توافق الآراء:**

هي مجموعة من الوحدات أو البروتوكولات التي تضمن أن جميع المشاركين على نفس الصفحة من دفتر الأستاذ، وبالتالي ضمان عدم تزوير معلومات البلوك تشين المخزنة في كل عقدة في الوقت الحاضر, وتشمل الآليات إثبات الرهان وإثبات العمل، وإثبات التفويض

- **خوارزمية التشفير:**

يؤدي التشفير دورًا حيويًا في تشفير البيانات على البلوك تشين بمجرد كسر طريقة التشفير، سيتم تحدي أمن بيانات البلوك تشين ، ولن تعود حصانة البلوك تشين, ويمكن تقسيم خوارزمية التشفير المستخدمة عادة إلى خوارزمية تشفير متناظرة وخوارزمية تشفير غير متناظرة في البلوك تشين، يتم استخدام خوارزمية التشفير غير المتماثل بشكل رئيسي. وتستخدم خوارزميات التشفير "المفتاح العام" و "المفتاح الخاص" لتعميم التشفير وفك التشفير وعندما يستخدم مفتاح واحد (مفتاح عام أو خاص) لتشفير البيانات، لا يمكن استخدام سوى المفتاح المناظر له، المولّد باستخدام

خوارزمية معروفة، لفك تشفير البيانات والمفاتيح العامة معروفة للجميع وأساسية لتحديد الهوية، في حين أن المفاتيح الخاصة تبقى سرية, وتستخدم للتوثيق والتشفير.

- **العقد الذكي:**

هو برنامج كمبيوتر يعتمد على الأحداث لأتمتة المعاملات وفي ظل العقد الذكي، يصبح من الممكن تشغيل الدفع تلقائيًا، ويصبح عمل المعاملات مريحًا بلا احتكاك وأقل عرضة للخطأ للأفراد لتطبيق العقد الذكي لا يمكن أن يقلل من تكلفة الإدارة فقط ولكن أيضًا تجنب النزاعات غير الضرورية لأنه بموجب العقد الذكي يمكن تنفيذ جميع المعاملات.

ويتضح من السابق أن آلية عمل تكنولوجيا البلوك تشين تتكون من ثلاث أجزاء وهما (آلية توافق الآراء, خوارزمية التشفير, العقد الذكي) كل ذلك من أجل الحفاظ على قاعدة البيانات المرتبطة بالعمل في البلوك تشين وتحديثها باستمرار.

رابعًا: مميزات تقنية البلوك تشين:

تُعد تقنية البلوك تشين هي مجال اهتمام متزايد لعديد من الصناعات والجامعات في أوروبا وخارجها كابتكار حديث نسبيًا في علوم الكمبيوتر، ويعد البلوك تشين تقنية عالمية عبر الصناعة ومختلفة والتي من المتوقع أن تغذي نمو الاقتصاد العالمي على مدى العقود العديدة القادمة.

هناك مجموعة من المميزات لتقنية البلوك تشين ومنها ما يلي (Chen, Xu, Lu, & Chen, 2018, p. 4): اللامركزية، التتبع، الثبات، وخصائص العملة

١) اللامركزية

تشير اللامركزية إلى عمليات التحقق من البيانات وتخزينها وصيانتها ونقلها على سلسلة الكتل التي تستند إلى هيكل النظام الموزع, في هذا الهيكل يتم بناء الثقة بين العقد الموزعة من خلال الطرق الرياضية بدلًا من المنظمات المركزية.

٢) التتبع

وتعني إمكانية التتبع أن جميع المعاملات على البلوك تشين يتم ترتيبها بترتيب زمني، وتكون الكتلة متصلة بكتلتين متجاورتين بواسطة دالة مشفرة ولذلك، يمكن تتبع كل معاملة عن طريق فحص معلومات الكتلة المرتبطة بمفاتيح متنوعة.

٣) الثبات

هناك سببان لأن تقنية البلوك تشين غير قابلة للتغيير فمن ناحية، تخزن جميع المعاملات في كتل بها مفتاح بعثرة يربط بين الكتلة السابقة ومفتاح بعثرة يشير إلى الكتلة التالية والتلاعب بأي معاملة من شأنه أن يؤدي إلى قيم مختلفة وبالتالي يمكن كشفها من قبل جميع العقد الأخرى التي تعمل بدقة بنفس خوارزمية التحقق من الصحة ومن ناحية أخرى، فالبلوك تشين هو دفتر الأستاذ العام المشترك المخزن على آلاف العقد، وجميع الدفاتر تستمر في المزامنة في الوقت الحقيقي و يتطلب التلاعب الناجح تغيير أكثر من ٥١ ٪ من دفاتر الأستاذ المخزنة في الشبكة.

٤) خصائص العملة

لا يمكن فصل تقنية بلوك سلسلة والعملة المشفرة، أي أن أي شبكة بلوك سلسلة لها خاصية العملة المشفرة. جوهر تقنية البلوك تشين هو المعاملات من نقطة إلى نقطة، ولا يشارك طرف ثالث، مما يعني أن جميع المعاملات لا تتطلب مشاركة أطراف ثالثة, يتم تثبيت تداول العملة الرقمية على أساس تكنولوجيا البلوك تشين على وجه التحديد، في البيتكوين، يتم تعيين قاعدة العملة في ٢١ مليون كحد أقصى، لذلك يتم إنشاء توليد العملة الرقمية باستخدام خوارزمية التعدين محددة وتحدها صيغة محددة مسبقًا.

خامسًا: أهمية تقنية البلوك تشين في التعليم

يتم التصور السائد لتكنولوجيا التعليم عادة من خلال مناشير البيانات الضخمة، ووسائط التواصل الاجتماعي التشاركية، والتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والإلكترونيات والتكنولوجيا والهندسة والإلكترونيات، واستخراج/تحليل البيانات، مع استخدام تكنولوجيات تابعة مثل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلات ويتعلق هذا السياق، إلى جانب الاتجاه التربوي بشكل رئيسي بـ "نظام غوغل للعالم" (System of the World 'Google) والاعتماد عليه ؛ وهو، يعد هيكل معلومات ماركسي غريب يتم استبداله بنظام عالمي جديد من دفاتر الأستاذ الموزعة, فإن تكنولوجيا البلوك تشين هي منافس قوي لتكون التحول النموذجي الأكثر جوهرية في الاتصالات الرقمية والتكنولوجيا التعليمية (Park, 2021, p. 6).

إن الكثير من الاستخدام المبالغ عنه لتكنولوجيا البلوك تشين لا يزال على مستوى تقنيات البلوك تشين 1.0 و ٢.٠. فعلى سبيل المثال، يدير مشروع التواصل التابع لليونيسيف عشرات

المشاريع التعليمية بوساطة البلوك تشين مثل جلب تكنولوجيات المصادر المفتوحة إلى المجتمعات النامية، والاستثمار في المشروعات التعليمية التمويل المؤسسي، والتبرعات الخيرية والتمويل الجماعي وفي جميع هذه التطبيقات، تتمثل الفائدة الرئيسة في أن السجلات مثل المحاسبة والاستثمارات والتبرعات للتعليم لا يمكن تغييرها أو التحكم فيها من قبل أي سلطة واحدة (Cacioli, 2020, p. 1)

المحور الثاني: تطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي

يمكن تطبيق تكنولوجيا البلوك تشين على التعليم العالي بالعديد من الطرق المبتكرة التي تتجاوز مجرد إدارة الدبلوم وتقييم الإنجازات لكل من المتعلمين والمعلمين، تتمتع تقنية البلوك تشين بإمكانات كبيرة لآفاق تطبيق أوسع على التقييم التكويني، وتصميم أنشطة التعلم وتنفيذها، ومواصلة تتبع عمليات التعلم بأكملها, وفي السطور التالية سوف يتم توضيح تطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي وذلك على النحو التالي:

أولًا: تطبيقات تقنية البلوك تشين في التعليم العالي

ومن بعض التطبيقات المبتكرة لاستخدام تكنولوجيا البلوك تشين في مجال التعليم على النحو التالي:

١ – العقد الذكي:

العقود الذكية هي رموز ذاتية التنفيذ تعمل على قمة البلوك تشين لتنفيذ اتفاقيات بين أطراف غير جديرة بالثقة دون إشراف كيان مركزي (Buterin, 2014, p. 10).

يعد العقد الذكي الذي يعمل على شبكة كتلة الإيثرنوم هو في الأساس بروتوكول كمبيوتر يحاكي عقدًا حقيقيًا (مثل المعاملات الاقتصادية والتوظيف وما إلى ذلك) ويمكن تسهيل التفاوض على العقد، وتبسيط شروط العقد، وتنفيذ العقد، والتحقق من حالة تنفيذ العقد, وهو يحدد الهوية الفريدة والدقيقة للأطراف في المعاملة (مواضيع العقد) من خلال طريقة رقمية وينص على حقوق والتزامات كلا الجانبين (شروط العقد) كود, والعقد الذكي لا يقلل من "تكاليف الطرف الثالث" في المعاملات التقليدية فحسب، بل يضمن أيضًا بشكل كبير أمن المعاملات وموثوقيتها, فعلى سبيل المثال، في سياق عملية تقسيط السيارات، يتفاوض المشتري مع البائع مباشرة بدلا من الحصول على قروض من المصرف، موفرا بذلك أي رسوم معالجة إضافية وإذا خالف المشتري القواعد، سيتم تنفيذ الشفرة، وسيتم إنهاء العقد الذكي, والعقد الذكي يحسن إلى حد كبير من السلطة التنفيذية والعدالة مقارنة بالعقد

التقليدي, ولذلك إذا قام المعلمون والطلاب بتنفيذ أنشطة التوجيه والتعلم على أساس عقد ذكي، فسيتم حل بعض القضايا التعليمية (Sharples & Domingue, 2016, p. 492)

والتقييم يمثل مشكلة في النظام التعليمي ولقد تمت الدعوة إلى التقييم التكويني لفترة طويلة ومع ذلك لم ينضج بعد لأنه ليس من السهل تتبع كل تفاصيل التدريس والتعلم ويمكن لتطبيق سلسلة الكتل والعقد الذكي التغلب على هذا التحدي والجدير بالذكر، أن عدم قابلية التتبع وموثوقية block chain تعني أن البيانات المسجلة عليها هي أكثر تحديدًا وأصالة ومضادة للسرقة, ويمكن أخذ "التعلم التعاوني" على سبيل المثال، والذي يعد وسيلة ممتازة لتنفيذ التعليم البنائي وزراعة قدرة الطلاب على العمل مع الآخرين ومع ذلك، فإنه غالبا ما تكون مصحوبة بمشكلة الانتفاع المجاني مما يعوق التقييم العادل (Chen, Xu, Lu, & Chen, 2018, p. 7).

لذا فإن تكنولوجيا(البلوك تشين) سلسلة الكتلة يمكن أن تخفف من هذه الظاهرة حيث يقوم كل طالب بتقديم عملها إلى منصة التعلم من خلال حسابها الفريد سيقوم العقد الذكي الذي يعمل عليه بمراجعة أداء الطالب، وسيتم تسجيل النتائج في كتل وسيتم حفظ جميع السلوكيات خلال التعاون في كتل كدليل للتقييم وكذلك، فإن سلسلة الكتل العامة لها سمة اللامركزية وهذا يعني أن دفتر الأستاذ الموزع يضمن اتساق معظم العقد وبالتالي، كعقد في شبكة block chain، سيتم أخذ آراء الطلاب في الاعتبار عند تقييمها في هذا السياق، تضمن بذلك عدالة التقييم (Chen, Xu, Lu, & Chen, 2018, p. 7).

ومما سبق يؤكد اهمية البلوك تشين في التعليم وعمليات التقييم ولذلك كاند لابد من الرواج لها بأنها التقنية التي ما ان يصبح تقنية المستقبل من شاتها خلق نظام شفاف ساهم بطريقة مباشرة الى تحقيق الثقة والشفافية واللامركزية، كما أنها تعد تقنية منافسة لطريقة العمل بالإنترنت التي تؤسس على المركزية عكس تقنية البلوك تشين.

٢- أمين سجلات التعلم

تعد المنظمات التعليمية هي الجهات الحافظة والسلطة الفريدة لسجلات تعلم الطلاب وهذا يجعل من الصعب جداً على صاحب العمل أو غيره من الجهات الوصول إلى البيانات "الرسمية" والتحقق منها وعلاوة على ذلك، فإن البيانات الرسمية "تغطي عادة بشكل حصري معدل الدرجات (متوسط درجة الصف), وتقتصر المساعدة المقدمة من البيانات الرسمية على عملية اتخاذ القرار,

فالبلوك تشين تمكن الفرص في تخزين سجلات بأسماء الطلاب باستخدام الآلية المدمجة في البلوك تشين، يمكن حفظ العمل الفعلي الذي قام به الطلاب في مختبر أو مشروع تعلم الخدمة، وكذلك جنبا إلى جنب مع عناوين الدورات التدريبية، في سجلات الطلاب وأن يتمتعوا بنظرة أكثر شمولاً للباحثين عن الوظائف وبالتالي اتخاذ قرار أفضل (Han, Li, He, Wu, Xie, & Baba, 2018, p. 180).

وهناك مفهوم جديد للتعليم القائم على البلوك تشين تم التعامل مع نتائج التعلم على أنها عملات افتراضية يمكن تعبئها في كتل ووضعها في كتل من قبل المعلمين ثم سجل التعلم بأكمله يكون متاحا للجميع ليتمكنوا من الوصول بحيث يكون هناك إطاراً لتتبع أداء الطلاب في أنشطة التعلم المتعدد تسمح للمتعلمين باختيار واحد أو أكثر من المستودعات لحفظ بياناتهم وبالتالي يمكن جمع السجلات الموزعة ودمجها من مصادر متعددة لدعم التنمية الشخصية والتعلم عبر المنصات وهكذا، شملت كتلة التعلم هذه جميع البيانات الوصفية عن عديد من الأنشطة وعلى التوصية باتباع نهج قائم على البلوك تشين لربط بيانات التعلم بين المؤسسات والمنظمات ثم تم التوصل إلى أن بيانات التعلم تم تخزينها والتحكم بها مع الاتساق، وقابلية الاستخدام، والثبات والأمن والخصوصية (Ocheja, Flanagan, & Ogata, 2018, p. 267).

وكنظام تعليمي فإن خوارزميات التشفير والتخزين الموزع والكتل وحققت التخزين الآمن والتداخل التشارك المؤسسي في السجلات التعليمية وتم تصميم السجلات الأكاديمية الإلكترونية وتم استخدام التقنيات النموذجية للبلوك تشين، مثل العقود الذكية القائمة على التوقيت، وتقنيات التشفير، وما إلى ذلك وأشارت بعض النتائج التجريبية الأولية إلى أن حققت كفاءة عالية للتعامل مع مجموعة بيانات كبيرة في مهلة منخفضة، وتعد تكنولوجيا البلوك تشين (سلسلة الكتل) مثالية كأداة واعدة لتأمين ومشاركة والتحقق من سجلات التعلم, كما تم تبسيط عملية التقييم إلى حد كبير، وتحققت كفاءة عالية وتم تطوير برنامج تقييم تلقائي كأداة ترشيح على أساس البلوك تشين يتم حفظ جميع نتائج التعلم، بما في ذلك العملية والدليل، ومؤشر وشرط لمشروعات التخرج، وبالتالي يمكن إجراء التقييم وفقاً لمؤشر متطلبات التخرج في الجامعات (Duan, Zhong, & Liu, 2017, pp. 815,816)

ومما سبق يتضح أن تقنية البلوك تشين تقنية حديثة تهدف إلى التحقق من صحة المعاملات الرقمية بصفة آمنة بناء على نظام تشفير يجعل من البيانات الخزنة في مأمن من التلاعب بها و حتى تعديلها او تغييرها وبالتالي يتم استخدامها في الحفاظ على سجلات الطلاب بصفة آمنة.

٣- اصدار الشهادات وإدارتها

عادة ما يتم استخدام الشهادات للكشف عن أن المتعلم اتبع جميع القواعد وكان سلوكه جيدا في المدرسة وخلال السنوات العديدة التي يقضونها في المدرسة، يحصل المتعلمون على شهادات مختلفة، مثل الشهادة الأكاديمية، وبطاقة تقرير، وشهادة الطالب، وشهادة الجائزة، وشهادة المستوى الإنجليزي، وشهادة التأهيل المهني، وما إلى ذلك وقد ثبت على نطاق واسع أن سمات سلسلة البلوك فيما يتعلق بالأمان والشفافية وعدم القابلية للتغيير يمكن أن تعود بالفائدة على عمل إصدار وإدارة الشهادات وتمكن هذه التكنولوجيا الطلاب من الوصول مباشرة إلى جميع أنواع معلومات الشهادات التي حصلوا عليها في أي وقت وفي أي مكان, بالإضافة الى ذلك، وتتيح تكنولوجيا سلسلة الكتل للمعاهد التعليمية أن تدير الشهادات الأكاديمية للطلاب بأمان وكفاءة, وأخيرًا، سيتم تخزين معلومات الشهادة المسجلة على البلوك تشين بشكل دائم في خادم السحابة لحل مشكلة المصادقة بشكل فعال وتعزيز المصداقية ويمكن لأصحاب العمل المحتملين التحقق مباشرة من صحة المعلومات المقدمة من الطلاب خلال السنوات الماضية (Ma & Fang, 2020, pp. 23-24).

ثانيًا: مجالات تطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم العالي:

١-التعليم عبر الإنترنت يشار إليه في بعض الأحيان باسم التعليم عن بعد أو التعلم الإلكتروني، ويستخدم البيانات والابتكار المتداخل لإيصال المحتوى والتعلم السريع, وهي معروفة باسم استراتيجية التعليم القائمة على الويب ومع ابتكار البلوك تشين سيتم توفير حل مثالي لقضايا التعليم عبر الإنترنت، وهي الصحة والأمان, ويمكن أن تقوم البلوك تشين أيضًا بإنشاء سجلات تعلم غير قابلة للتعديل للتعليمات عبر الإنترنت، دون مشاركة الطرف الثالث المطلوب لمراقبتها، وضمان الاعتراف المعقول بها ائتمانات يمكن أن يكون تنفيذ ابتكار البلوك تشين ضمن المجالات التالية من الإنترنت وهي الآتي (Sun, Wang, & Wang, 2018, pp. 255-256):

☒ سجل تقدم الطلاب في التعلم يمكن البلوك تشين من تخزين البيانات في قاعدة

بيانات تقع في مناطق مختلفة وتسجل كتل البيانات في تسلسل وكذلك تسجيل الطوابع الزمنية. كتل البيانات الجديدة لا يمكن تغييرها أو حذفها.

☒ المصادقة على نتائج التعلم في الوقت الحاضر والحصول على شهادة للتعليم عبر الإنترنت لديها مشكلة بسبب عدم كفاءة وكالات الطرف الثالث, وإن حل المشكلة هو أن تقنية البلوك تشين توفر شهادة بسيطة وفعالة لنتائج التعلم، مثل الشهادة الأكاديمية وبالتالي يمكن التحقق من شهادات الطلاب بسهولة حتى لو فقدت, وتستخدم البلوك تشين خوارزمية تشفير غير متناظرة في التشفير لضمان أمن ومصداقية البيانات.

☒ المشاركة اللامركزية للمحتويات والموارد الأخرى ويوفر تطبيق البلوك تشين أيضًا التنفيذ تلقائيا ولا يتطلب التحقق من طرف ثالث, وفي هذا الصدد سيؤدي تنفيذ هذا النظام إلى تبسيط عملية المعاملات، وتحقيق المعاملات الذكية والمؤتمتة واللامركزية، وتحسين الأمن العام.

٢–نظام تقييم قدرات الطلاب باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل، والتي يمكن من خلال تحليل الأداء الأكاديمي للطلاب وإنجازاتهم الأكاديمية في المدرسة والتدريب والمسابقات والممارسة وغيرها من الأنشطة خارج المدرسة لتقييم قدرة الطلاب، مما يساعد الطلاب والشركات التي ستفتح فرص عمل لهم عن طريق تصميم لنظام تقييم القدرة المهنية للطلاب على أساس تكنولوجيا سلسلة الكتل، والتي يمكن أن تحلل طريقة تحليل قدرة الطلاب على أساس خوارزمية التجميع وقد يوفر النظام المقدم أيضًا إمكانيات لإنشاء نظام بيئي لتقييم قدرة الطالب (Bayyou & Mendez, 2019, pp. 72,73).

٣–خطة الاختبار عبر الإنترنت استنادًا إلى الطبقة المزدوجة يعد اختبار الطلاب عبر الإنترنت واحدًا من المزايا التي تقدمها التكنولوجيا للمؤسسة التعليمية في النظام التقليدي، قد لا يكون نظام التسجيل شفافًا كما هو متوقع ولتوفير حل لمسألة الشفافية، اقترح إجراء اختبار على شبكة الإنترنت يستند إلى البلوك تشين, ويوفر الحل المقترح تأكيدًا مفتوحًا لإجابات الطلاب وسجلات الردود التي لا يمكن تغييرها من قبل أي طرف (Shen & Xiao, 2018, p. 957).

مما سبق يتضح أن قطاع التعليم العالي تبنى هذه التقنية من أجل عديد من المجالات ومنها, ذلك لأنه أمام حتمية رقمنة القطاع , وتطبيق تقنية البلوك تشين لها أثرًا مباشرًا في مجال اصدار الشهادات ذات الطابع الرقمي على أسس قوامها التشفير، والشفافية, واللامركزية خاصة حمايتها المطلقة من التلاعب بها وإثبات مصداقيتها, وأيضًا الحفاظ على سجلات التعليم كافة من خلالها, وأيضًا اختبار الطلاب عبر الإنترنت واحدًا من المزايا التي تقدمها التكنولوجيا للمؤسسة التعليمية, ويتم أيضًا استخدامها في عمليات التقييم للطلاب

المحور الثالث: نتائج البحث

انطلاقًا من نتائج البحث النظرية, والتي تضمنت عرضًا مفاهيميًا حول تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها في التعليم العالي وبعض من مجالات تطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم جاءت نتائج البحث كالتالي:

١) التأكيد بأن تأثير تحديات العصر الرقمي يشمل المجتمع بكافة مؤسساته وفي مقدمتها المؤسسات التعليمية التي يجب النهوض بها من خلال محو الأمية المعلوماتية

٢) فهم تطبيق التقنيات الذكية مثل البلوك تشين والاستفادة الأمنة منها، فالتغلغل السريع وتمكن الثورة التكنولوجية من جميع جوانب حياتنا

٣) تمكين الطلاب من التقنيات التكنولوجية في العصر الذكي وعصر الثورة الصناعية الخامسة، وتلبية متطلباته من خلال تعزيز الوعي التقني، وتنمية الثقافة التقنية لديهم بما ينعكس بالإيجاب علي الطلاب.

٤) تطوير مهارات التعلم الذاتي والتعلم المستمر عند الطلاب، فتسلح الطلاب بهذه التقنيات وبعض المهارات تجعلهم متمكنين من استخدام تكنولوجيا الذكية, وتجعلهم لديهم قدرة ومهارة في تحليل وتقييم المعلومات التي يحصلون عليها، قادرين على اتخاذ أو صنع القرارات.

٥) غرس بعض المهارات الخاصة بالبلوك تشين ، والتعلم مدى الحياة بشكل يساعدهم على تداول المعلومات والاستفادة منها، مما تمكنهم من مواكبة مستجدات العصر ومواجهة تحدياته.

٦) سهولة الحصول على شهادات آمنة بشكل دائم عن طريق تحميل وحفظ السجلات التعليمية للطلاب على البلوك تشين, وأيضًا التحقق منها بطريقة مباشرة.

٧) الحفاظ على حقوق الملكية الفكرية فيما يتعلق بحقوق التأليف والنشر عن طريق العقد

الذكي أحد تطبيقات البلوك تشين.

٨) استخدام الهويات الذاتية للتحقق من الطلاب على البوابات داخل المنظمات التعليمية, وأيضًا تلقي المدفوعات من الطلاب عبر البلوك تشين.

٩) خلق مواطن متقف واعي يساهم في بناء وتطوير وطنه بالاستخدام الأمثل والفعال للبيانات والمعلومات الرقمية.

١٠) توضيح متطلبات تطبيق تقنية البلوك تشين للقائمين على التعليم الجامعي في مصر، لوضعها في الاعتبار عند التخطيط لخوض التجربة كباقي الدول التي قامت بالمبادرة.

- **التوصيات المقترحة لتطبيق تقنية البلوك تشين في التعليم العالي:**

تتجه المؤسسات التعليمية نحو تطبيق التكنولوجيا الرقمية بكافة تطبيقاتها في مجالاتها المختلفة، والحصول على الاستفادة المنشودة؛ لذا نوصي بمراعاة النقاط الآتية:

أ- التعاون مع الجامعات ومؤسسات التدريب لتقديم ورش عمل ودورات تدريبية لتوعية الطلاب وأعضاء هيئة التدريس الجدد بالمهارات الرقمية الضرورية للعملية التعليمية.

ب- عمل دليل متدرج لتقنية البلوك تشين، للتركيز على المهارات التي ينبغي على عضو هيئة التدريس التركيز عليها لدى الطالب، مع إعطاء أمثلة عملية لذلك.

ج- تطوير جوهر المواد التعليمية بشكل أساسي حول ثلاثة أنواع من الأمية المترابطة Interrelated Literacies معرفة القراءة والكتابة Namely والأمية اللغوية Language.

د- إدخال الإملاء وقواعد اللغة الرقمية ولغة البلوك تشين في البرامج التعليمية.

هـ- تصميم بعض البرامج لمحو الأمية الرقمية، أو إتاحة المقررات الدراسية عبر الإنترنت من خلال بعض المنصات البلوك تشين ، والتي تيسر على الطلاب التعلم.

و- تحديث أساليب التدريس ووسائل الأجهزة التعليمية لتوفر مناخ تربوي ثقافي مصحوب بالتسلح بتقنيات العصر الذكي ، والاستفادة من جوانبها الايجابية في العملية التعليمية

ز- إنشاء مراكز للأبحاث وبراءات الاختراع لاستقطاب أعضاء هيئة التدريس والطلاب المبدعين والموهوبين.

ح- إنشاء مكتب لتسويق البحث العلمي ونتائجه التي ترتبط بالقدرة التكنولوجية التنافسية العالمية لكل جامعة تشجيع البعثات لجامعات مرموقة ومتميزة في مجال البلوك تشين.

ط- تقديم الحوافز عند نشر المنشورات والأبحاث العلمية المتعلقة بالبلوك تشين وتطبيقاته في المجالات الدولية.

ي- وضع استراتيجية لتطبيق تقنية البلوك تشين في كافة الجامعات المصرية للبحث عن تمويل البحوث من المجتمع المحلي والصناعة لوضع حلول للتحديات الاجتماعية.

Print: (ISSN: 0561-2537) Online:(ISSN: 5292-2735)

المراجع

أولًا: المراجع العربية

خالد بن يوسف بوعبيد. (٢٠٢٠). *البلوكتشين: سلسلة الثقة وفق رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠* . المملكة العربية السعودية: العبيكان للنشر.

عثمان عثمانية، و وداد بن قيراط. (٢٠٢٢). *اقتصاد العملات المشفّرة ومستقبل النقود*. قطر: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.

مبارك فولى محمد. (٢٠٢١). دور تقنية البلوك تشين في تسريع عملية التحول الرقمي. *مجلة سوهاج لشباب الباحثين*، ١، الصفحات ٢-١٥.

هدى بن محمد. (٢٠٢١). الاستخدامات الواعدة لتقنية البلوك تشين في التعليم. *مجلة التعليم عن بُعد والتعليم المفتوح*، ٩ (١٦)، الصفحات ١١-٤٠.

ثانيًا : المراجع الأجنبية

Bayyou, D. G., & Mendez, C. A. (2019). Blockchain Technology Applications in Education. *International Journal of Computing and Technology, 6*(11), pp. 68-74.

Buterin, V. (2014). *A next-generation smart contract and decentralized application platform.* Ethereum White Paper.

Cacioli, L. (2020). Exclusive: Access, connectivity and inclusion—How UNICEF leverages Blockchain to close the digital. *unicef for every child*, 1-3.

Chen, G., Xu, B., Lu, M., & Chen, N. S. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. *Smart Learning Environments, 1*(5), pp. 1-10.

Duan, B., Zhong, Y., & Liu, D. (2017). Education application of blockchain technology:Learning outcome and meta-diploma. *IEEE 23rd International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)* (pp. 814-817). China: Shenzhen.

Grech, A., & Camilleri, A. (2017). *Blockchain in Education.* (A. I. Santos, Ed.) Luxembourg: the European Union.

Han, M., Li, Z., He, J., Wu, D., Xie, Y., & Baba, A. (2018). A Novel Blockchain-based Education Records Verification Solution. *19th Annual SIG Conference on Information Technology Education (SIGITE '18)* (pp. 178-183). Kennesaw State: Fort Lauderdale.

Loukil, F., Abed, M., & Boukadi, K. (2021). Blockchain adoption in education: a systematic literature review. *Educational and Information Technologies 5779–5797*, *26*, pp. 5779–5797.

Ma, Y., & Fang, Y. (2020). Current Status, Issues, and Challenges of Blockchain Applications in Education. *iJET, 15*(12), pp. 20-32.

Marco-Gisbert, H., Sayeed, S., & Caira, T. (2020). Smart Contract: Attacks and Protections. *IEEE Access*, *8*, pp. 24416-24427.

Norman, A. T. (2022). *دليل المبتدئين للتعرف علي محفظة بلوكتشين :شرح تكنولوچيا بلوكتشين، والتعدين الالكتروني، وعملات البيتكوين والإيثيريم*. USA: Tektime.

Ocheja, P., Flanagan, B., & Ogata, H. (2018). Connecting decentralized learning records: a blockchain based learning analytics platform. *8th International Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK '18)* (pp. 265-269). Australia: Sydney.

Park, J. (2021). Promises and challenges of Blockchain in education. *Smart Learning Environments, 8*(33), pp. 1-13.

Raman, R. K., & Varshney, L. (2018). Distributed storage meets secret sharing on the blockchain. *Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc*, pp. 1-6.

Sharples, M., & Domingue, J. (2016). The Blockchain and Kudos: A Distributed System for Educational Record, Reputation and Reward. *11th European Conference on Technology Enhanced Learning,September 13–16* (pp. 490–496). France: Springer.

Shen, H., & Xiao, Y. (2018). Research on Online Quiz Scheme Based on Double-Layer Consortium Blockchain. *2018 9th International Conference on Information Technology in Medicine and Education (ITME)* (pp. 956-960). China: 956-960.

Sun, H., Wang, X., & Wang, X. (2018). Application of Blockchain Technology in Online Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *13*(10), pp. 252-295.