Journal of Educational and Psychological Sciences (JEPS) • Vol 7, Issue 42 (2023) • P: 64 - 43
https: //journals.ajsrp.com/index.php/jeps
ISSN: 2522-3399 (Online) • ISSN: 2522-3399 (Print)

The reality of employing Blockchain technology in the educational process in Saudi universities from the point of view of faculty members

Mrs. Shorouk Abdullah Tael Al-Sawat
Taif University | KSA

Received: 10/07/2023
Revised: 21/07/2023
Accepted: 18/09/2023
Published: 30/11/2023

* Corresponding author: soleimantweeg@hotmail.com

Citation: Al-Sawat, SH. A. (2023). The reality of employing Blockchain technology in the educational process in Saudi universities from the point of view of faculty members. *Journal of Educational and Psychological Sciences, 7*(42), 43 – 64. https://doi.org/10.26389/AJSRP.Q100723

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The study aimed to know the reality of employing the block technology in the educational process in Saudi universities by knowing the degree of readiness of Saudi universities to employ the Internet of Things in the educational process, and the importance and obstacles to its employment from the point of view of faculty members in Saudi universities. To achieve the objectives of the study, the researcher used the analytical descriptive approach, by applying a questionnaire that was applied to a sample of (382) faculty members in five Saudi universities representing the regions of the Kingdom of Saudi Arabia. Chain in the educational process was average, and the importance of employing blockchain in the educational process in Saudi universities came from the point of view of faculty members with a high degree. Where the general average was equal to (4.07) and the degree of agreement was (high). The study sample also agreed that there are obstacles that prevent the use of blockchain in the educational process in Saudi universities. Where the general mean was equal to (4.03) and the degree of agreement (high), and in light of the results of the study. The study recommended a number of recommendations, the most important of which are: working to reduce the obstacles that prevent the use of blockchain in the educational process.

Keywords: Blockchain; Saudi universities; Learning process technologies.

واقع توظيف تقنية البلوك تشين (Blockchain) في العملية التعليمة بالجامعات السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس

أ. شروق عبد الله طائل الصواط
جامعة الطائف | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى معرفة واقع توظيف تقنية Blockchain (البلوك تشين) في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من خلال معرفة درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف إنترنت الأشياء في العمليَّة التعليميَّة، وأهمية ومعوقات توظيفه من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعوديَّة. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، من خلال تطبيق استبانة طُبِّقت على عينة مكونة من (382) عضوًا من أعضاء هيئة التدريس بخمس جامعات سعودية تُمثل مناطق المملكة العربية السعوديَّة، وأظهرت الدراسة عددًا من النتائج كان أهمها: أن درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة جاءت متوسطة حيث جاء المتوسِّط العام مساويًا (3.13) ودرجة موافقة (متوسطة) وجاءت أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بدرجة عالية؛ حيث جاء المتوسِّط العام مساويًا (4.07) وبنسبة (62.61%)ودرجة موافقة (عالية)، كما وافق أفراد عينة الدراسة على أن هناك معوقات تحول دون توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة؛ حيث جاء المتوسِّط العام مساويًا (4.03) وبنسبة (81.4%) وبنسبة (80.6%)ودرجة موافقة (عالية)، وفي ضوء نتائج الدراسة، أوصَت الدراسة بعددٍ من التوصيات، أهمها: العمل على الحدّ من المعوقات التي تحول دون توظيف البلوك تسين في العمليَّة التعليميَّة.

الكلمات المفتاحية: البلوك تشين؛ الجامعات السعوديَّة؛ تقنيات العمليات التعليمية.

1- المقدمة.

يشهد العصر الحالي تطورات كبيرة في العلوم والمعرفة والتكنولوجيا عبر مختلف المجالات؛ يتضح هذا بشكل خاص مع ظهور الثورة الصناعية الرابعة، التي أحدثت تغييرات تحويلية في العديد من جوانب الحياة، وقد ظهرت مصطلحات ومفاهيم جديدة، تؤثر على أنماط الحياة وتؤثر على التعليم على جميع المستويات، من البنية التحتية إلى نتائج الطلاب.

إن تطوير التعليم، وخاصة في الجامعات، هو هدف رئيسي لكل من البلدان المتقدمة والنامية. وهي بمثابة مورد حيوي في إعداد وتعزيز الموارد البشرية للتصدي بفعالية للتحديات التي تطرحها العوامل المحلية والإقليمية والعالمية في مجالات العلوم والمعرفة والتكنولوجيا والسياسة والاقتصاد والمجتمع والثقافة. وهذا أمر بالغ الأهمية لتحقيق التنمية الشاملة والمستدامة في جميع المجالات، مما يؤدي إلى التقدم والازدهار. (فتحي، 2020).

تسعى الجامعات في العصر الحالي جاهدة لتأمين مكانتها كمؤسسات تعليمية ذكية والتكيف مع متطلبات تكنولوجيا المعلومات والاستخدام الفعال للتكنولوجيا لإنشاء مجتمع جامعي يتماشى مع المجتمع القائم على المعرفة؛ فأخذت الجامعات تتسابق في التحول إلى صيغ ونماذج جامعية حديثة، كان أبرزها الجامعات الذكية، التي تحاول الجامعات التقليدية تلبية متطلباتها ومقوماتها، من بنية تحتية مادية وتقنية، وكوادر بشرية فاعلة، وبيئات تعلم تفاعلية وذكية، وبحث علمي رصين، وشبكة معرفية واسعة مع توافر خطط واستراتيجيات واضحة (بكرو، 2017).

وشهد العصر الحالي ثورة تقنية تكنولوجيَّة في شتَّى المجالات المختلفة، أُطلق عليها الثورة الصناعية الرابعة أو الثورة الذكية (Karabegovic et al., 2019)؛ لما أحدثته من إنجازات كبيرة متمثلة في الرقمنة وشبكة الإنترنت والقدرة على تخزين المعلومات غير المحدودة للوصول إلى المعرفة، وهذه الإنجازات فتحت الأبواب اليوم أمام احتمالات لا محدودة من خلال الاختراقات الكبيرة للتكنولوجيا في مجالات الروبوتات (Nilwong et al., 2019) والبلوك تشين والمركبات ذاتية القيادة والطباعة ثلاثية الأبعاد والتكنولوجيا الحيوية (Penprase, 2018; Butler-Adam, 2018) وغيرها من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، كل ذلك دعا إلى ضرورة التحول الرقمي الذكي للمؤسسات التعليميَّة (Xing & Marwala, 2017). لمواكبة نتائج وتطبيقات هذا العصر.

وانطلاقاً من أن التعليم الجامعي له دور حاسم في تطوير وتقدم المجتمع؛ لكونه أهم عامل من عوامل النجاح؛ فهو البوابة الرئيسة لدخول المجتمع في هذا العصر ومواكبته والتمكين فيه؛ حيث يسهم من خلال مؤسساته الجامعية في ارتقاء الإنسان بفكره وقيمه ومهاراته ليصبح موردًا بشريًّا مبدعًا، ومفكرًا، ومُنتجًا لخدمة المجتمع والارتقاء به حضاريًّا، وهو ما تطلب ضرورة تطويره بصفة مستمرة في ظل ما تشهده المجتمعات من تحولات تكنولوجيَّة رقميَّة (الدهشان، 2019؛ Santos et al., 2019; Benvides et al., 2020).

وبذلك أصبحت الجامعات مطالبةً اليوم أكثر من أي وقت مضى بمواجهه التحديات التي استخدمت في هذا العصر (Rodríguez-Abitia & Bribiesca-Correa, 2021; Rodríguez-Abitia et al., 2020)، ولكي تقوم بهذا الدور فهي بحاجة إلى تصحيح مسار التعليم الجامعي؛ بحيث تتحول الجامعات التقليدية إلى جامعات أكثر تفاعلاً وحيوية وفقًا لحاجات العصر، وتوظيف التقنيات الحديثة لجعل العمليَّة التعليميَّة أكثر حيوية وفعالية، وتحول الطالب من مستهلك للمعرفة إلى منتج لها، والتحول بالمجتمع بأكمله إلى مجتمع معرفي (بكرو، 2017).

وتعد تقنية "البلوك تشين" Blockchain أحد أكثر التكنولوجيات الحديثة المؤثرة والمساعدة في عملية التحول الرقمي للتعليم، وقد حظيت باهتمام كبير من العلماء والخبراء على حد سواء، كما تعد أهم إنجاز تكنولوجي بعد الإنترنت، فهو نظام لامركزي يتألف من كتل مترابطة تشكل دفتر أستاذ عام غير قابل للتغيير، مما يتيح حدوث معاملات آمنة ولا مركزية (محمد، 2021).

وتكنولوجيا Blockchain عبارة عن دفتر أستاذ موزع بين مجموعة مشاركين يوفر طريقة لتسجيل المعلومات ومشاركتها من قبل هذه المجموعة. ويحتفظ كل عضو بنسخته الخاصة من المعلومات ويجب على جميع الأعضاء التحقق من صحة أي تحديثات تطرأ على الدفتر مثل المحتوى أو الأنشطة أو الواجبات أو الامتحانات أو المناقشات أو أي شيء آخر يمكن تحديثه بشكل رقمي، مما يسمح لأعضاء المجموعة عرض تاريخ التحديثات بالكامل. وكل تحديث هو "كتلة" جديدة تضاف إلى نهاية "سلسلة"

كما تمثل تقنية Blockchain عن سجل لامركزي تشاركه مجموعة من الأشخاص، مما يمكنهم من تسجيل المعلومات وتبادلها. كل مشارك لديه نسخته الخاصة من السجل، وأي تغييرات تحتاج إلى التحقق من صحتها من قبل جميع الأعضاء. يسمح هذا للمجموعة بالوصول إلى السجل الكامل للتحديثات، حيث يكون كل تحديث "كتلة" جديدة تضاف إلى "السلسلة". هذا هو سبب تسميتها اسم " سلسلة الكتل" (Grech & Camilleri, 2017).

وأشار كل من: "جرازر" (Grather et al., 2018) ؛ "ووترز" (Watters، 2016)؛ "ووانج وآخرون" (Wang et al.، 2016) إلى استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل في بعض مجالات التعليم ومنها: إصدار الشهادات بشكل رقمي واعتماد أوراق الطلاب، والتحقق من

هوية الطلاب وبياناتهم وحماية حقوق الملكية الفكرية وإدارة البيانات الشخصية وتعليم الكبار والتعلم مدى الحياة، وتسجيل بيانات الطلاب وإدارتها رقميًا ومنع الاحتيال وحماية البيانات من التزوير، وغيرها من المجالات.

وتوجهت جميع الدول الساعية للريادة والمنافسة إلى الاستثمار في تلك التقنية ووضعها نصب أعينها ومن ضمن أولوياتها؛ فخصصت لها الميزانيات وأقامت المؤتمرات والمعارض، ومن بين تلك الدول المملكة العربية السعوديَّة التي توجهت في الآونة الأخيرة إلى الاستثمار في تقنيات الثورة الصناعية الرابعة؛ خاصة في البلوك تشين والذكاء الاصطناعي، الذي أصبح هدفًا ضمن رؤية المملكة 2030؛ من أجل التحول الرقمي، وسعيًا إلى تحقيق الريادة في الابتكار على المستوى الدولي وتمكين اقتصاد المملكة القائم على ثورة البيانات (البِشر، 2020). كما وأقيم في دولة الإمارات مؤتمرًا عالميًا " بي اس في العالمي للبلوك تشين" فضم (120) متحدثًا من جميع أنحاء العالم في مايو 2022، والذي أوصى بضرورة استثمار تقنية البلوك تشين في التعليم الجامعي، بالإضافة إلى عقد قمة مستقبل البلوك تشين في مدينة الرياض في أكتوبر (2022) والذي ضم أكبر معرض من معارض البلوك تشين.

ونظرًا لأهمية ودور هذه التقنية في مجال التعليم والتعلم فقد أجريت البحوث والدراسات في مجال توظيفها في العمليَّة التعليميَّة، كدراسة رودريجو" وآخرون" (Rodrigo, et al.،2021)، والتي استخدمت تكنولوجيا سلسلة الكتل في تحديد مستويات مشاركة الطلاب في بيئات التعلم المختلفة، وكذلك التحقق من صحة المحتوى الرقمي المتداول بين الطلاب، وتسهيل الوصول إلى بيانات التعلم السابقة للطلاب، وكذلك دراسة "مهيندل؛ وكامبل" (Mehendale & Kamble, 2019,) والتي هدفت لاستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل في تحسين بعض نواتج التعلم لدى طلاب التعليم العالي، وأشارت أهم نتائج الدراسة إلى أهمية تكنولوجيا سلسلة الكتل في تسهيل وصول المتعلمين إلى المحتوى الرقمي بشكل آمن وتخزين سجلات أنشطة المتعلمين ومتابعتها وإدارتها بشكل فعال وموثوق فيه، كما ساهمت تكنولوجيا سلسلة الكتل أيضا في عملية تقييم التدريس، أيضا دراسة "إيزيودوا وإيا، ونورجي" (Ezeudu & Eya & Nworgi, 2018) التي أظهرت قدرة تكنولوجيا سلسلة الكتل على إدارة المحتوى للطلاب الذي يدرسون مقرر الكيمياء وكذلك إدارة بيانات الطلاب بشكل رقمي من خلال تكنولوجيا سلسلة الكتل، وأوصت الدراسة بضرورة العمل المشترك بين مسئولي تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات ومسئولي التعليم لتحقيق أقصى استفادة ممكنة من تكنولوجيا سلسلة الكتل ودراسة نظير (2022) التي أظهرت فاعلية استخدام البلوك تشين في الدافعية للانجاز واكساب الطلبة اساليب تعليم الكبار.

وفي ضوء هذا التوجه إلى الاستثمار في تقنية البلوك تشين في العملية التعليمية، ونظرًا لما يتوافر في الجامعات من إمكانات بشرية ومادية تسمح بتطبيق هذه التقنية، وأيضًا نظرًا لتعمق التخصصات الأكاديمية في مرحلة التعليم الجامعي، وإقبال الطلبة على دراسة التخصصات المرتبطة بالرقمنة باعتبارها تخصصات ذات أهمية كبيرة في المستقبل المهني (العلواني، 2022؛ Rico-Bautista et al., 2019). وفي توصيات دراسة (Rodrigo, et al.،2021) بأهمية التحقق في الدراسات المستقبلية من مدى تأثير تكنولوجيا سلسلة الكتل على النظم التعليمية المختلفة، وتوصية دراسة (Mehendale & Kamble, 2019) التي أوصت بضرورة الاهتمام بتكنولوجيا سلسلة الكتل في العملية التعليمية والاستفادة من خصائصها في إدارة الوثائق والشهادات الرقمية باستخدام العقود الذكية التي تتيحها تكنولوجيا سلسلة الكتل، ودراسة (Ezeudu & Eya & Nworgi, 2018) التي أوصت بأهمية إجراء مزيد من البحوث المستقبلية للاستفادة من تكنولوجيا سلسلة الكتل في العملية التعليمية. قد يكون من المهم للجامعات السعوديَّة تبني تقنية البلوك تشين، لتأهيل الخريجين لإنتاج المعرفة التقنية ومواكبة سوق العمل. ومن هنا؛ انطلقت الدراسة الحالية إلى لمعرفة درجة توظيف تقنية البلوك في كافة عناصر العملية التعليمة بالجامعات السعوديَّة حتى يمكن توفير بيئة أفضل وتعلم أمثل في ظل تغيرات عمليَّة متلاحقة.

مشكلة الدراسة:

إن التحديات التي يفرضها التطور التقني على المؤسسات التعليميَّة يحتم عليها مواكبة تلك التطورات بشكل مستمر، ولاسيما التعليم الجامعي (Rodríguez-Abitia & Bribiesca-Correa, 2021; Rodríguez-Abitia et al., 2020)؛ حيث يعول عليه آمال النهوض والتطور والرؤى والخطط المستقبلية للدول. وتُعدّ تكنولوجيا البلوك تشين إحدى أهم وجهات التقنية التي تمثل ثورة جديدة في عالم التكنولوجيا التي بدأت في المؤسسات التعليميَّة (الدهشان، 2019 ب؛ Rico-Bautista et al., 2019).

ومن جانب آخر، فقد أظهرت بعض الدراسة كدراسة المزروعي (2019) ومحمد (2021) بأن هناك، أن هناك معوقات تتعلق بالبنية التحتيَّة والموارد البشريَّة.

وفي ضوء ما سبق؛ أوصت بعض الدراسات السابقة مثل: (المزروعي، 2019؛ محمد، 2021، نظير، 2022) بضرورة توظيف البلوك تشين في التعليم بشكل عام، والتعليم الجامعي بشكل خاص، وإجراء دراسات أكاديمية موسعة في ذلك المجال؛ حيث تحتاج مؤسسات التعليم الجامعي إلى تطور مستمر في خدماتها لتواكب مستجدات التقنية، وتأتي تقنية البلوك تشين لتلبي متطلبات العصر وتُحدث نقلة نوعية في أساليب وأنواع الخدمة التي تقدمها الجامعات.

وفي ضوء توصيات المؤتمر العالمي "ويب 3 ديلايت" الذي استضفته مدينة الرياض في مارس (2023) بضرورة توظيف البلوك تشين في العملية التعليمة، وفي ضوء توصيات الدراسات التي سبقت الإشارة إليها؛ ولكون تقنية البلوك تشين تمثل اتجاها حديدا يمكن أن تستفيد منه الجامعات تتبلور مشكلة الدراسة الحالية في معرفة واقع توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من خلال الوقوف على درجة استعداد، وأهمية، ومعوقات توظيف الجامعات للبلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعوديَّة.

أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق؛ تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

1- ما درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟
2- ما أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟
3- ما معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. التعرّف على درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.
2. التعرّف على أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.
3. الوقوف على معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.

أهمية الدراسة:

- دراسة تقنية البلوك التشين التي يمكن أن تحسن عمليتي التعليم والتعلم وتحسين البيئة المادية والبشرية في المؤسسات التعليميَّة.
- تتناول الدراسة مرحلة دراسية مهمة يعول عليها المجتمع آماله في دعم مسيرة التقدم التي تسعى إليها المملكة العربية السعوديَّة، وهي المرحلة الجامعية.
- ندرة الدراسات التي تناولت توظيف البلوك تشين في الجامعات السعوديَّة بشكل عام.
- تأتي الدراسة استجابةً لأهداف رؤية المملكة العربية السعوديَّة 2030 في التحول الرقمي والريادة فيه.
- القائمين على تخطيط العمليَّة التعليميَّة: تسهم نتائج الدراسة في توفير الاستراتيجيات والبرامج التي يمكن من خلالها توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة، وخاصةً في المرحلة الجامعية.
- القادة التربويين: قد تفيدهم في مراقبة العمليَّة التعليميَّة والقاعات الدراسية داخل المؤسسات التعليميَّة من أي مكان.
- أعضاء هيئة التدريس: قد يفيدهم في الوصول إلى المواد التعليميَّة عالية الجودة وتتبع حضور الطلاب، وحرية المكان والزمان.

حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية**: واقع توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة.
- **الحدود البشرية**: تم تطبيق أدوات الدراسة على أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعوديَّة.
- **الحدود المكانية**: اقتصرت الدراسة على الجامعات السعوديَّة.
- **الحدود الزمنية**: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي 1444هـ.

مصطلحات الدراسة:

- **البلوك تشين (Blockchain):** عرف "بارك" (Park, 2021, p8) تقنية البلوك تشين بأنها: "آلية تعمل من خلال الجمع بين نظام السجلات ذات الطابع الزمني المرتبطة بخوارزميات مشفرة، ويمكن تسجيل أي عملية في "سجل موزع" والتحقق من صحتها عن طريق نظام الند للند في شبكة الكمبيوتر بحيث يضمن بشكل فعال عدم فقدان بيانات السجلات".
  - وتُعرّفه الباحثة إجرائيًّا بأنه: "ربط الأشياء المادية في الجامعة بالإنترنت عبر خوارزميات البلوك تشين (لمعالجة البيانات والمعلومات) مما يسهم بتطوير العمليَّة التعليميَّة وتحقيق تجربة تعليميَّة أفضل، وتحسين الخدمات المقدمة للطلاب ومن بينها: الفصول

الذكية، التعلم الذكي، إثبات الحضور، إصدار الشهادات، تحسين الكفاءة التشغيلية، خفض التكلفة، الأمن والسلامة، إدارة المواد التعليميَّة بأعلى جودة".

- العمليَّة التعليميَّة: يقصد بها: "مجموعةٌ من الأنشطة والإجراءات، التي تحدث داخل الصفّ الدراسي أو الفصل الدراسي؛ وذلك بهدف إكساب الطلبة مهارات عمليَّة، أو معارف نظرية، أو اتجاهات إيجابيَّة، وذلك ضمن نظامٍ مبنيٍّ على مدخلات، ومعالجة، ثم مخرجات" (الزيات، 2018، ص. 372).
  - وتُعرّفها الباحثة إجرائيًّا بأنها: "الإجراءات والأنشطة التعليمية في كافة عناصر العملية التعليمية في المرحلة الجامعية، وذلك بهدف تحسين أداء الطلبة معرفيًّا ومهاريًّا في ضوء توظيف البلوك تشين وتطبيقاته".

2- الإطار النظري.

2-1-1-مفهوم تقنية البلوك تشين:

كلمة Blockchain مكونة من كلمتين الكلمة الأولى "Block" بمعنى كتلة، والكلمة الثانية "Chain" بمعنى سلسلة، ولكثرة استعمال هذا المصطلح اندمجت الكلمتان ليكونا مسمى هذه التكنولوجيا "Blockchain" (Bhaskar & Tiwari & Joshi, 2021) والتي يمكن ترجمتها حرفيًا بـ "سلسلة الكتل"، وسماها بعض الباحثين بـ "سلسلة الثقة"، أو "سلاسل الثقة" تسمية لهذه التكنولوجيا بأهم أسباب وجودها.

ويمكن تعريف تكنولوجيا سلسلة الكتل Blockchain على أنها كتلة كبيرة من الملفات والمستندات المرتبطة ببعضها البعض تتسم بالدقة العالية والأمن المعلوماتي، ويمكن مشاركتها على عدد كبير من الأجهزة وإمكانية التعامل مع بياناتها وإدارتها بشكل لا مركزي (Allison, 2015, p3).

وقد عُرفت تقنية البلوك تشين بأنها تقنية تجمع بين العديد من تقنيات الكمبيوتر، بما في ذلك تخزين البيانات الموزعة، والإرسال من نقطة إلى نقطة وآليات الإجماع، وخوارزميات التشفير (Guo & Liang,2016).

كما عرفت بأنها قاعدة بيانات معاملات مشتركة لأي شخص يشارك في النظام، حيث يتم تخزين سجلات المعاملات ككتل البيانات، والتي يتم ربطها معا بطريقة مشفرة. وهو مفتوح على أي عقدة في النظام ويمكن للجميع إدخال معاملات جديدة (Cai & Zhu, 2016).

أيضا عرفها "إيفانوف وروستشين" (Efanov & Roschin, 2018,) أداة لا غنى عنها لحل مشاكل التعليم عبر الإنترنت مثل الشهادات وانخفاض معدلات أمان البيانات وتطبيق هذه التكنولوجيا يركز بشكل أساسي على مجالات مثل إنترنت الأشياء. تشمل هذه التقنية المتطورة أيضًا المعاملات المالية السلسة وأنظمة الصرف والدفع الإلكتروني، وكل ذلك يتم دون عناء دون الحاجة إلى تدخل بشري.

بينما عرف "زيمينا وموروميتسف" (Zimina & Mouromtsev, 2019, p1) تكنولوجيا سلسلة الكتل بأنها قاعدة بيانات موزعة تعتمد على شبكة الند للند. يتم فيها تأكيد كل عملية داخل الشبكة بجميع الأجهزة المشاركة، وجميع البيانات يتم تخزينها في كتل خاصة كل كتلة مرتبطة داخل الشبكة بالكتلة الأخرى، لذلك، هناك فهي تتكون من سلسلة كتل لتخزين جميع البيانات الموجودة بها.

ويعرف "أجوستين" (Agustin, et al.، 2020) مصطلح تكنولوجيا سلسلة الكتل بأنه نظام تخزين بيانات رقمي مبتكر يُحدث ثورة في طريقة إدارة المعلومات. يستخدم شبكة كمبيوتر موزعة لضمان الوصول السلس إلى البيانات لجميع أجهزة الخادم المشاركة. هذا يعني أن أي جهاز متصل بالشبكة يمكنه المساهمة في عملية حفظ السجلات عن طريق تعديل البيانات أو حذفها أو إضافتها ومشاركتها بسهولة عبر الشبكات. يكمن جمال هذا النظام في طبيعته اللامركزية، مما يلغي الحاجة إلى نقطة مركزية للتحكم أو الاعتماد على جهاز كمبيوتر واحد. يتم تكرار كل عملية عبر الشبكة، مما يضمن أقصى درجات الأمان والموثوقية.

مما سبق يمكن القول بأنه يمكن إدارة بيانات المحتوى الرقمي باستخدام تقنية البلوك تشين مهما فيما يتعلق بإدارة المخاطر التي قد تحدث نتيجة سوء استخدام المحتوى الرقمي داخل المنصات الإلكترونية. تتمتع تكنولوجيا سلسلة الكتل بإمكانيات كبيرة في تنفيذ التقييم التكويني للطلاب والحفاظ على بيانات التقييم وربطها بالمعلومات المتوفرة عن خصائص الطلاب لاتخاذ قرارات مستقبلية بشأن احتياجاته التعليمية.

2-1-2-خصائص تقينة البلوكتشين:

أشارت الأدبيات والدراسات السابقة إلى العديد من الخصائص التي يتميز بها البلوك تشين وتلخصها الباحثة فيما يلي Han,et all 2018)؛ Bucea et al, 2021 ؛ Androutsos & Brinia, 2021؛ محمد، 2021)

- لا مركزي ولا يتطلب وسيطًا أو سجلًا مركزيًا لتتبع المعاملات.
- أمان عالي لأنه لا يعتمد على تخزين البيانات المركزي.
- يتميز ببرامج وأنظمة مفتوحة لأي شخص وتطبيقات تريدها لأنها ليست حكراً على أي شركة.
- لا يمكن تغييرها وتعديلها، وبالتالي فإن جميع الحقوق محفوظة لأنها تنطبق على عمليات التصويت وعمليات التسجيل ونقل الملكية.
- زيادة الكفاءة وتوفير الكثير من الوقت والجهد والمال.
- الشفافية، لأنها تسمح للجميع برؤية المعلومات الشفافة.
- الاستقلال، أي أن كل عقدة في الشبكة مستقلة عن بعضها البعض، ولا تتأثر بها، ومتساوية، لذلك فهي تتمتع بخصائص المساواة والعدالة.
- سرعة نقل البيانات بشكل أسرع مقارنة بالأنظمة الحالية التي تتطلب عادةً فحصًا يدويًا، خاصةً للأصول النقدية، والتي تعد ميزة كبيرة على الأنظمة الحالية.

2-1-3-أنواع البلوك تشين:

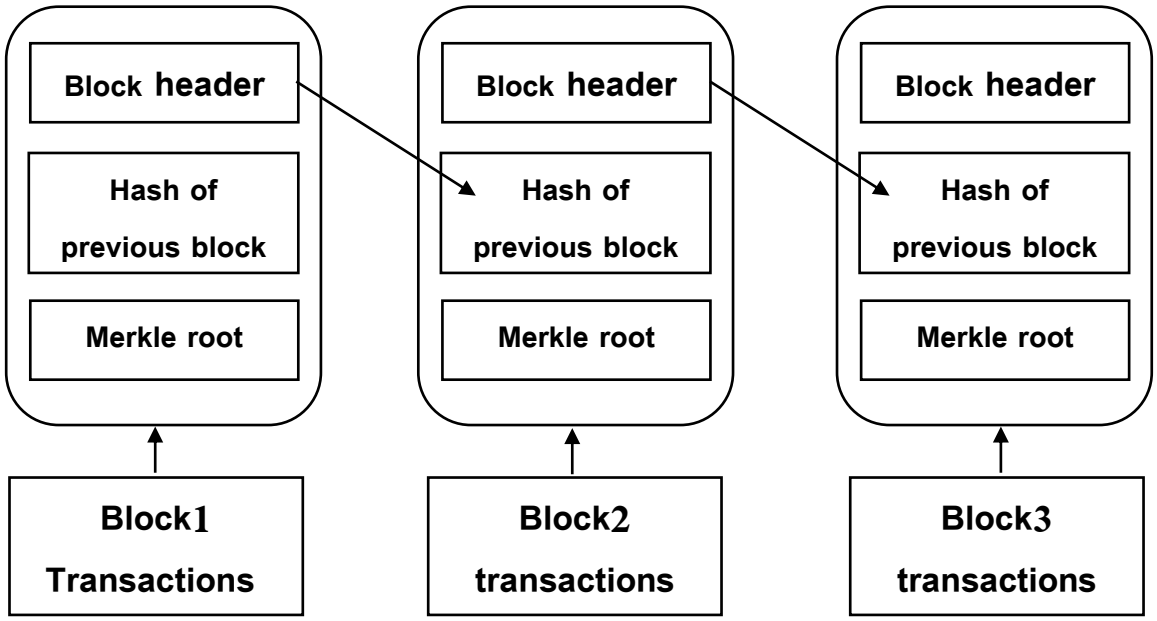
أجمعت الأدبيات والدراسات السابقة على ثلاثة أنواع لتقنية البلوك تشين وهي (Suh, et all, 2021; Zheng et all, 2017):

1. البلوك تشين العام Public Blockchain في البلوك تشين العام جميع سجلات المعاملات مرئية للعامة ويمكن للجميع المشاركة في عملية الاجماع، وهذا هو بالضبط سبب كون هذا النوع من البلوك تشين لا مركزيًا.
2. البلوك تشين المتحالفةConsortium Blockchain: يتم تحديد مجموعة من العقد مسبقًا للمشاركة في عملية الاجماع، مما يجعل هذا النوع من البلوك تشين شبه مركزي.
3. البلوك تشين الخاص Private Blockchain: في البلوك تشين الخاص يتم تحديد عقدة معينة يسمح لها بعملية الإجماع ولهذا يعتبر هذا النوع من البلوك تشين مركزي.

2-1-4-مكونات تقنية البلوك تشين:

تعمل تقنية سلاسل الكتل وفق آلية تعمل على إنشاء أو بناء الكتل الجديدة داخل السلسلة وإثبات تاريخ وتوقيت الكتلة الجديدة مع التحقق من الكتلة قبل إلحاقها بالشبكة من خلال العقد بنظام، ويشمل نظام سلاسل الكتل المكونات الآتية(xidong, 2019):

- **العقد Nodes:** والعقدة هنا هي المرادف للمستخدم أو جهاز الحاسب داخل بنية البلوك تشين حيث يكون لكل مستخدم أو جهاز نسخة مستقلة داخل حساب البلوك تشين.
- **الكتل Blocks:** وحدة البيانات التي تحفظ مجموعة المعاملات التي يتم توزيعها على العقد في الشبكة.
- **المعاملة: Transaction** هي السجلات والبيانات التي تكون الكتل داخل البلوك تشين وتحقق الهدف منها.
- **السلسلة Chain:** هي سلسلة الكتل التي تأتى وفق ترتيب تسجيلها في النظام.
- **البروتوكول المجمع: Consensus** مجموعة القواعد والآليات التي تستخدم لعمل البلوك تشين.
- **المنقبون Miners:** آلية تقوم بتعقب الكتل الجديدة للتحقق منها قبل إضافة أية بيانات إلى السلسلة في البلوك تشين.
- **الهاش Hash:** الهاش يعكس مفهوم الحمض النووي لسلسلة الكتل ويقوم بوظيفة التوقيع الرقمي، ويعمل على ربط الكتل داخل السلاسل ولا يسمح بالتعديل على الكتل داخل السلاسل وهو ما يحفظ أمن البيانات.
- **بصمة الوقت Time stamp:** هو توقيت إجراء أية عمليات على الكتلة داخل السلسلة



شكل (1) تقنية البلوك تشين (xidong, 2019)

2-1-5-فوائد استخدام البلوك تشين في العملية التعليمية:

لاستخدام تقينة البلوك تشين في العملية التعليمية فوائد عديدة منها ما يلي:

- تخزين البيانات الأكاديمية وسجلات الطلاب والعلامات والاختبارات والأوراق الرسمية والشهادات الأكاديمية. يقدم مزايا مختلفة مثل تسهيل عملية القبول والتسجيل للطلاب الأجانب، وتمكين طرق الدفع السريعة وغير المكلفة مثلBitcoin ، والمساعدة في إدارة المنح الدراسية والمساعدات الحكومية، وتبسيط إجراءات التحقق للحصول على شهادات التخرج، وإصدار ميداليات رقمية للمهارات، وتوفير تخزين سحابي آمن وفعال من حيث التكلفة، واستخدام البطاقات المدفوعة مسبقًا للوسائل التعليمية، وأتمتة الاتفاقيات من خلال العقود الذكية. كما أنه يساعد في إدارة الموارد البشرية وتحسين فرص العمل، لا سيما في الوظائف المؤقتة والتدريب المهني (محمد، 2021)
- يضمن استخدام تقنية blockchain أقصى درجات الأمان والخصوصية للبيانات المتبادلة بين الأطراف المقصودة. تعمل الطبيعة المتأصلة لشبكة الند للند داخل تقنية blockchain على تخفيف أي مخاطر أمنية محتملة في مجال التعليم. لا يمكن فقط لجميع الأطراف المشاركة مراجعة محتوى دفتر الأستاذ بدقة، ولكن تنفيذ آليات تشفير البيانات والتوقيعات يضمن أيضًا أقصى درجات الموثوقية للمعاملات. تدور تقنية Blockchain حول المبدأ الأساسي لحماية سلامة البيانات، وبالتالي ضمان ثباتها. تتكون كل كتلة تعلم من أنواع مختلفة من البيانات المتعلقة بنشاط التعلم، ولحماية هذه المعلومات القيمة، يتم استخدام خوارزمية تشفير قوية قبل نشرها على جميع المشاركين الآخرين (Vozniuk et all, 2018)
- يمكن أن يساعد استخدام تقنية blockchain في التعليم في تقليل التكاليف عن طريق تقليل تكلفة تخزين البيانات وتكاليف المعاملات وإدارة السجلات التعليمية. يمكنه أيضًا تحسين تقييم الطلاب من خلال قياس أداء التعلم بناءً على نتائج التعلم. تتيح هذه التقنية للجامعات والمؤسسات الوصول إلى المعلومات مثل الدرجات والدورات ونتائج التعلم ومتطلبات التخرج بسهولة وكفاءة أكبر (Bdiwi, 2018)
- أن تقنية blockchain توفر التحكم في الوصول إلى السجلات المخزنة، مثل السجلات التعليمية والشخصية كما توفر هذه التقنية أيضًا مزيدًا من المساءلة والشفافية من خلال السماح للمؤسسات المعتمدة بالوصول إلى البيانات وتعديلها وفقًا لقواعد محددة. يؤدي تخزين السجلات التعليمية أو المدرسية على منصة blockchain إلى تسهيل الوصول إليها وزيادة الوضوح (Duan, 2017)
- وجود نظام لضمان صلاحية الشهادات الرقمية والتحقق من هويات المستخدمين. تقوم الجامعة بتوقيع كتل المحتوى رقميًا وإصدار تجزئة مشفرة لمنع العبث(Arenas & Fernandez, 2018)

2-2-تجارب عالمية في استخدام البلوك تشين في العملية التعليمية:

1. **جامعة نيقوسيا**: The University of Nicosia تعد جامعة نيقوسيا الخاصة في قبرص مؤسسة رائدة قدمت مساهمات كبيرة في مجال تقنية .blockchain لقد حققت العديد من الأوائل، بما في ذلك كونها أول جامعة تقبل Bitcoin مقابل الرسوم الدراسية، وتقديم التدريب على العملات الرقمية، وتحميل شهادات الدراسات العليا إلىblockchain ، وتقديم درجة الماجستير في العملات المشفرة (نظير، 2022)
2. **شركة SONY العالمية للتعليم:** دخلت Sony في شراكة مع IBM لتطوير منصة قائمة على blockchain لسجلات تعليم الطلاب. تتيح هذه المنصة لمديري المدارس دمج البيانات وإدارتها من مدارس متعددة، بالإضافة إلى تسجيل تاريخ تعلم الطلاب والنصوص الأكاديمية والإشارة إليها. تهدف المنصة إلى ترسيخ الشفافية والمساءلة في إنجازات الطلاب وتوفير سجل رقمي موثوق للمؤهلات التي يمكن التحقق منها بسهولة من قبل أصحاب العمل والمؤسسات التعليمية. كما أن لها تطبيقات محتملة في تحسين طرق التدريس وتعزيز الخدمات الطلابية (محمد، 20221)
3. **مختبر** MIT Media Lab: (يسمى أيضا مختبر الوسائط) هو مختبر لأحد معاهد Massachusetts Institute of Technology، يتخصص هذا المختبر المشاريع البحث التي تجمع بين التصميم والوسائط المتعددة والتكنولوجيا (محمد، 2021)

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدِّراسَة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة؛ أُستخدمَ المنهج الوصفي بشقيه التحليلي والمسحي وهو المنهج الملائم لهذه الدراسة، ويُعرَّف بأنه: "ذلك النوع من البحوث الذي يتمُّ بواسطته استجواب جميع أفراد مجتمع البحث، أو عينة كبيرة منهم؛ وذلك بهدف وصف الظاهرة المدروسة، من حيث طبيعتها، ودرجة وجودها فقط (العساف، 2006).

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعوديَّة والبالغ عددهم (76985) عضوًا وفقًا لإحصائية عام 1444هـ.

عينة الدراسة:

اشتملت عينة الدِّراسَة على عينة عشوائية طبقية بلغ عددها (382) عضواً من أعضاء هيئة التدريس ومن في حكمهم، تم اختيارهم من عدد من الجامعات حسب المنطقة كما يبين الجدول (1):

جدول (1) الجامعات التي طبقت عليها الدراسة حسب المنطقة

المنطقة	الجامعة
منطقة الوسط	جامعة الملك سعود
المنطقة الشرقية	جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل
المنطقة الغربية	جامعة جدة
المنطقة الجنوبية	جامعة أبها
المنطقة الشمالية	جامعة الجوف

حيث تم استخدام معادلة ستيفن ثامبسون لتحديد حجم العينة المناسب بناءً على حجم مجتمع الدراسة، وذلك باستخدام المعادلة التالية:

$$n = \frac{N \times p(1-p)}{\left[\left[N-1 \times \left(d^2 \div z^2\right)\right] + p(1-p)\right]}$$

حيث إن:

n = حجم عينة الدراسة / **N**= حجم مجتمع الدراسة.

Z = الدرجة المعيارية (القيمة الجدولية المقابلة لدرجة الثقة) عند معامل ثقة 95% وهي (1.96).

P = قيمة احتمالية تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح، حيث كلما اقتربت قيمة p من الصفر والواحد الصحيح كلما صغر حجم العينة، وكلما اقتربت قيمة P من النصف كلما زاد حجم العينة، وبالتالي تم اختيار قيمة P بحيث تساوي 0.5 حتى تضمن الباحثة الحصول على أكبر عينة.

d= الحد الأقصى للخطأ المسموح به في تحديد حجم العينة، حيث تم الافتراض أن الحد الأقصى للخطأ المسموح به يساوي حوالي 0.05، أي تم تحديد (افتراض) قيمة مسبقا بحيث تساوي 0.05

وبالتالي أصبح حجم عينة الدراسة (382) عضوًا من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعوديَّة.

خصائص عينة الدِّراسَة:

تم حساب التكرارات والنسب المئوية لأفراد عينة الدراسة وفقًا للمتغيرات التالية:

1. **النوع:** يتَّضح من الجدول (2) أنّ النسب متقاربة بين الجنسين حيث بلغت نسبة الإناث (51.8 %) من إجمالي أفراد عينة الدِّراسَة، وبلغت نسبة الذكور (48.2 %) من إجمالي أفراد الدِّراسَة؛ وهذا يعني أن العينة راعت أن يكون للجنسين فرص متكافئة في تمثيل مجتمع الدراسة.

جدول (2) توزيع أفراد الدِّراسَة وفق متغير النوع

النوع	العدد	النسبة المئوية
ذكر	184	48.2%
انثي	198	51.8%
المجموع	382	100%

2. **الدرجة العلمية:** يتَّضح من الجدول (3) أنّ عينة الدراسة شملت جميع الدرجات العلمية بنسب متقاربة؛ حيث جاءت نسبة (30.4%) من إجمالي أفراد الدِّراسَة بدرجة أساتذة مشاركين، ونسبة (27.5%) من إجمالي أفراد الدِّراسَة بدرجة محاضرين، ونسبة (21.5 %) من إجمالي أفراد الدِّراسَة بدرجة أساتذة، ونسبة (20.7 %) من إجمالي أفراد الدِّراسَة بدرجة أساتذة مساعدين؛ وهذا يعني أن العينة راعت أن تكون جميع الدرجات العلمية بالجامعات لها فرص متكافئة في تمثيل مجتمع الدراسة.

جدول (3) توزيع أفراد الدِّراسَة وفق متغير الدرجة العلمية

الدرجة العلمية	العدد	النسبة
أستاذ	82	21.5%
أستاذ مشارك	116	30.4%
أستاذ مساعد	79	20.7%
محاضر	105	27.5%
المجموع	382	100%

3. **سنوات الخبرة:** يتَّضح من الجدول (4) أن عينة الدراسة شملت جميع سنوات الخبرة المختلفة بنسب متقاربة؛ حيث إن نسبة (31.2 %) من إجمالي أفراد الدِّراسَة عدد سنوات خبرتهم أكثر من خمس عشرة سنة، ونسبة (27 %) من إجمالي أفراد الدِّراسَة عدد سنوات خبرتهم أقل من خمس سنوات، ونسبة (23.3%) من إجمالي أفراد الدِّراسَة عدد سنوات خبرتهم من عشر سنوات إلى أقل من خمس عشرة سنة، ونسبة (18.6%) من إجمالي أفراد الدِّراسَة عدد سنوات خبرتهم من خمس سنوات إلى أقل من عشر سنوات؛ وهذا يعني أن العينة أعطت لجميع سنوات الخبرة بالجامعات فرصًا متكافئة في تمثيل مجتمع الدراسة. وقد تم تقسيم السنوات في ضوء خمس سنوات لكل مستوى على اعتبار أنها مدة زمنية كافية لتطبيق المعارف والمهارات التي اكتسبها أفراد العينة، وأيضًا فإن نتائج القياس خلال هذه المدة الزمنية يمكن أن تميز بشكل واضح بين الفروق في آراء أفراد العينة، مما يعطي نتائج أكثر موضوعية في الاستجابات.

جدول (4) توزيع أفراد الدِّراسَة وفق سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة
أقل من خمس سنوات	103	27.0%
من خمس سنوات إلى أقل من عشر سنوات	71	18.6%
من عشر سنوات إلى أقل من خمس عشرة سنة	89	23.3%

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة
أكثر من خمس عشرة سنة	119	31.2%
المجموع	382	100%

أداة الدِّراسَة:

بناء على طبيعة البيانات، وعلى المنهج المتبع في الدراسة، تم التوصل إلى أن الأداة الأكثر ملاءمة لتحقيق أهداف الدراسة هي الاستبانة. وتمَّ استخدام الاستبانة بهدف معرفة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة، وأهميته ومعوقات توظيفه، وقد تم إعداد الاستبانة من خلال مراجعة الأدبيات المتعلِّقة بهدف البحث، وكذلك بعد الاطلاع على الدِّراسَات السَّابقة (محمود وآخرون، 2021؛ العلواني، 2022) ومراجعة أدواتها المتعلقة بموضوع الدِّراسَة الحاليَّة، حيث تتكون الاستبانة في صورتها الأولية من (67) عبارة موزعة على

- **المحور الأول:** درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لاستخدام البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وتكون من (32) عبارة.
- **المحور الثاني:** أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وتكون من (25) عبارة.
- **المحور الثالث:** معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وتكون من (10) عبارات.

وقد استخدمت الدراسة المقياس الخماسي لتقدير درجات عينة الدراسة على أداة الدراسة وهي درجة موافقة: عالية جدًّا (5) درجات، عالية (4) درجات، متوسطة (3) درجات، منخفضة (2) درجات، منخفضة جدًّا (1) درجات.

صدق أداة الدِّراسَة:

صدق الأداة يعني التأكُّد من أنها سوف تقيس ما أعدت لقياسه، كما يُقصد بالصدق: شمول الاستبانة لكل العناصر التي يجب أن تدخل في التحليل من ناحية، ووضوح عباراتها ومفرداتها من ناحية أخرى، بحيث تكون مفهومة لكل مَنْ يستخدمها (العساف، 2006) وقد قامت الباحثة بالتأكُّد من صدق أداة الدِّراسَة من خلال القيام بما يلي:

أ- **الصدق الظاهري للأداة (صدق المحكمين).** بعد الانتهاء من بناء أدوات الدِّراسَة، تمَّ عرضُها على عدد من أعضاء هيئة التدريس المتخصِّصين وعددهم (10) محكمين؛ وذلك للاسترشاد بآرائهم، وقد طُلب منهم الرأي حول مدى وضوح العبارات، ومدى ملاءمتها لما وُضعت لأجله، ومدى مناسبة العبارات للمحور الذي تنتمي إليه، مع وضع التعديلات والاقتراحات التي يمكن من خلالها تطوير الاستبانة. وقد تمَّ الأخذ بملاحظات المحكَّمين، واعتماد لعبارات التي اتُّفِق عليها من قبل المحكَّمين بنسبة اتفاق (85 %) فأكثر؛ فأصبحت الاستبانة مكونة من (56) عبارة:

- **المحور الأول:** درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ويتكون من (25) عبارة.
- **المحور الثاني:** أهمية توظيف البلوك تشين في العملية التعليمة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ويتكون من (21) عبارة.
- **المحور الثالث:** معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس ويتكون من (10) عبارات.

ب- **صدق البناء لأداة الدِّراسَة.** بعد التأكُّد من الصدق الظاهري لأداة الدِّراسَة قامت الباحثة بالتأكد من صدق الاتساق الداخلي؛ وذلك بتطبيق الأدوات على عينة استطلاعية مكونة من (20) عضوًا، وتم حساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة، حيث تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين استجابات العينة على كل عبارة من كل محور، وبين إجمالي استجابات العينة على جميع عبارات المحور التابعة له العبارة، حيث جاءت النتائج على النحو التالي:

المحور الأول: درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس:

ويوضح الجدول (5) نتائج معاملات الارتباط لعبارات المحور الأول.

جدول (5) معاملات الارتباط الداخلي لعبارات المحور الأول

رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
1	.592**	8	.855**	15	.883**	21	.615**
2	.761**	9	.917**	16	.650**	22	.730**
3	.858**	10	.845**	17	.888**	23	.765**
4	.756**	11	.919**	18	.804**	24	.758**
5	.835**	12	.811**	19	.809**	25	.644**
6	.909**	13	.880**	20	.714**		
7	.888**	14	.851**	-	-	-	-

**دال عند مستوى 0.01

يتَّضح من الجدول (5) أن معاملات الارتباط بين العبارات بالمحور الأول والدرجة الكليَّة للمحور جاءت جميعها موجبة ودالة إحصائيًّا وذات قيم متوسطة ومرتفعة، فضلاً عن كونها ذات دلالة إحصائيَّة مما يشير إلى تمتع محور " درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس " بدرجة صدق مرتفعة، وعليه فإن هذه النتيجة توضح صدق عبارات المحور وصلاحيته للتطبيق الميداني.

المحور الثاني: أهمية توظيف البلوك تشين في العملية التعليمة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس:

يتَّضح من الجدول (6) أن معاملات الارتباط بين العبارات بالمحور الثاني والدرجة الكليَّة للمحور جاءت جميعها موجبة ودالة إحصائيًّا وذات قيم متوسطة ومرتفعة، فضلاً عن كونها ذات دلالة إحصائيَّة مما يشير إلى تمتع محور "أهمية توظيف البلوك تشين في العملية التعليمة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس" بدرجة صدق مرتفعة، وعليه فإن هذه النتيجة توضح صدق عبارات المحور وصلاحيته للتطبيق الميداني.

جدول (6) معاملات الارتباط الداخلي لعبارات المحور الثاني

رقم العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
1	.754**	7	.515**	12	.515**	17	.533**
2	.780**	8	.599**	13	.633**	18	.833**
3	.643**	9	.848**	14	.842**	19	.758**
4	.635**	10	.777**	15	.820**	20	.845**
5	.725**	11	.642**	16	.542**	21	.669**
6	.652**	**دال عند مستوى دلالة 0.01					

المحور الثالث: معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس:

ويوضح الجدول (7) نتائج معاملات الارتباط لعبارات المحور الثالث.

جدول (7) معاملات الارتباط الداخلي لعبارات المحور الثالث

رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
1	.871**	3	.791**	5	.644**	7	.849**	9	**882.
2	.850**	4	.777**	6	.738**	8	**831.	10	**830.

**دال عند مستوى دلالة 0.01

يتَّضح من الجدول (7) أن معاملات الارتباط بين العبارات بالمحور الثالث والدرجة الكليَّة للمحور جاءت جميعها موجبة ودالة إحصائيًّا وذات قيم متوسطة ومرتفعة، فضلاً عن كونها ذات دلالة إحصائيَّة مما يشير إلى تمتع محور "معوقات توظيف البلوك تشين في

العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس" بدرجة صدق مرتفعة، وعليه فإن هذه النتيجة توضح صدق عبارات المحور وصلاحيته للتطبيق الميداني.

ومن خلال العرض السابق؛ يتضح أن محاور أداة الدراسة من حيث الارتباط تتمتع بدرجة صدق مناسبة للتطبيق الميداني؛ حيث جاءت معاملات الارتباط بين عبارات كل محور ودرجته الكلية دالة إحصائيًّا، وبالتالي تتسق نتيجة صدق المحكمين من نتيجة صدق البناء لأداة الدِّراسَة.

ثبات أداة الدِّراسَة:

ثبات أداة الدراسة يعنى أن الأداة ستعطي النتائج نفسها تقريبًا عند تطبيقها مرات عديدة على العينة نفسها، ويقصد به إلى أي درجة سوف تعطي أداة الدراسة قراءات متقاربة عند كل مرة تُستخدم فيها، ويعني التأكد من أن الاستجابة ستكون واحدة تقريبًا لو تكرر تطبيقها على أشخاص مختلفين في أوقات مختلفة، وقد تم استخدام معامل ألفا كرونباخ (Alpha Chronbach) للتأكد من ثبات أداة الدراسة، ويوضح الجدول (8) قيم معاملات الثبات ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الاستبانة:

جدول (8) معامل ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبانة

المحور	عدد العبارات	معامل كرونباخ
الأول: درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين	**25**	**.834**
الثاني: أهمية توظيف البلوك تشين في العملية التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة	**21**	**.886**
الثالث: معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة	**10**	**.876**
الدرجة الكلية للثبات	**56**	**20.8**

تشير نتائج الجدول (8) إلى أن معاملات الثبات التي تم احتسابها لأداة الدراسة من خلال معامل ألفا كرونباخ جاءت بدرجة مقبولة تربويًّا؛ حيث تشير نتائج الجدول (9) إلى ارتفاع معاملات الثبات بطريقة ألفا كرونباخ في جميع محاور الاستبانة، وكذلك على الدرجة الكليَّة، حيث بلغت الدرجة الكلية للثبات (0.820) مما يدل على صلاحية الاستبانة لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها.

أساليب تحليل البيانات:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم تجميعها، تم استخدام عددٍ من الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية، والتي يرمز لها اختصاراً بالرمز (SPSS)، وذلك بعد ترميز وادخال البيانات إلى الحاسب الالي، حيث أُعطيت الإجابة (عالية جدًّا = 5 درجات)، (عالية = 4 درجات)، (متوسطة = 3 درجات)، (منخفضة = 2 درجتين)، (منخفضة جدًّا = 1 درجة واحدة)، ومن ثمَّ قامت الباحثة بحساب الوسط الحسابي لإجابات أفراد مجتمع الدراسة.

ولتحديد طول خلايا المقياس الخماسي (الحدود الدنيا والحدود العليا) المستخدم في محاور الدراسة، تم حساب المدى (5-1= 4)، ثم تقسيمه على عدد خلايا المقياس للحصول على طول الخلية الصحيح أي (4/5= 0.80) وبعد ذلك تمت إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس؛ وذلك لتحديد الحد الأعلى لهذه الخلية، وهكذا أصبح طول الخلايا كما يوضحها الجدول (9):

جدول (9) درجة الموافقة ومدى الموافقة على مقياس ليكرت الخماسي

استجابة	فئة المتوسط	
	من	إلى
منخفضة جدًّا	**1.00**	**1.80**
منخفضة	**1.81**	**2.60**
متوسطة	**2.61**	**3.40**
عالية	**3.41**	**4.20**
عالية جدًّا	**4.21**	**5.00**

ولخدمة اغراض الدراسة وتحليل البيانات التي تم تجميعها من خلال أداة الدراسة في الجانب الميداني، تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لمعرفة استجابات أفراد عينة الدراسة حول العبارات المطروحة في الأداة، وذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) وفقًا للأساليب الإحصائية الآتية:

1- النسب المئوية (Percentage): للتعرف إلى الخصائص الشخصية والوظيفية لأفراد عينة الدراسة وتحديد إجابات أفرادها تجاه عبارات المحاور الرئيسة التي تتضمنها أداة الدراسة.

2- المتوسط الحسابي: (Mean)لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض إجابات أفراد عينة الدراسة عن المحاور الرئيسة (متوسط متوسطات العبارات).

3- الانحراف المعياري: (Standard Deviation)للتعرف إلى مدى انحراف إجابات أفراد عينة الدراسة لكل عبارة من عبارات الأداة، ولكل محور من المحاور الرئيسة عن متوسطها الحسابي.

4- معامل ارتباط بيرسون: (Pearson) لقياس الارتباط الداخلي بين عبارات الأداة (الاستبانة) وكل محور تنتمي إليه.

5- معامل الثبات ألفا كرونباخ: (Cronbach's Alpha- α)لحساب معامل ثبات أداة الدراسة

4- النتائج وتفسيرها.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: " ما درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟"**

وللتعرف على درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسب المئوية والرُتب لعبارات المحور الأول من محاور الاستبانة، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول (10):

جدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية والرتب ودرجات الموافقة لعبارات المحور الأول من محاور الاستبانة

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الرتبة	درجة الموافقة
1	الجامعة على استعداد لتحمل تكاليف تطبيق تكنولوجيا البلوك تشين.	2.91	0.899	%58.20	20	متوسطة
2	تهتم الجامعة بتزويد العاملين بالتدريب والمهارات اللازمة لأي تقنية جديدة مُواكِبة للتطور.	2.08	1.178	%41.60	23	منخفضة
3	تتبنى الجامعة رؤية تتسم بالمرونة الكافية لاستيعاب أي تغييرات يتطلبها تبنّي تكنولوجيا البلوك تشين.	3.27	1.188	%65.40	10	متوسطة
4	لدى الجامعة خطط علاجية للتخلص من العقبات التي تعوق استخدام أي تقنية جديدة.	2.15	1.172	%43.00	22	منخفضة
5	تسعى الجامعة للمحافظة على الميزة التنافسية من خلال تبني التقنيات الحديثة.	3.32	0.871	%66.40	8	متوسطة
6	يوجد في الجامعة قسم تكنولوجيا معلومات متخصص ويواكب التطوير التقني.	3.21	0.946	%64.20	11	متوسطة
7	أنظمة المعلومات التي تستخدمها الجامعة متكاملة ومترابطة مع جميع الكليات.	2.98	1.042	%59.60	18	متوسطة
8	يتوفر في الجامعة خطوط إنترنت عالية السرعة وخدماتها غير متقطعة.	2.95	1.078	%59.00	19	متوسطة
9	يوجد اتصال بين الشبكة الداخلية وشبكة الإنترنت.	3.72	0.884	%74.40	6	عالية
10	الشبكة الماديَّة محمية من الاختراق والعبث.	1.98	1.114	%39.60	24	منخفضة
11	تمتلك الجامعة قاعات دراسية معدة بأحدث التجهيزات والأجهزة الحديثة للتعلم.	4.08	0.863	%81.60	1	عالية
12	تمتلك الجامعة هيكلاً تنظيميًّا مرنًا يتيح تبادل البيانات والمعلومات بسرعة عالية.	3.3	0.942	%66.00	9	متوسطة

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الرتبة	درجة الموافقة
13	تتيح مباني الجامعة نظام المتابعة عن بُعد وإدارة العمليات من خلال أجهزة الاستشعار والمراقبة.	3.1	1.143	%62.00	16	متوسطة
14	توجد بمباني الجامعة أجهزة استشعار تراقب خصائص البيئة التعليميَّة.	1.96	1.008	%39.20	25	منخفضة
15	تُوفر الجامعة رعاية طلابية تعاونية وبيئة تفاعلية خلال دورة حياة تعلم الطلبة.	4.05	0.832	%81.00	2	عالية
16	تعتمد الجامعة نظمًا تعليميَّة مستحدثة باستخدام البيئة الافتراضية (تعليم إلكتروني كامل - تعليم عن بعد - تعليم مدمج..)	2.38	1.012	%47.60	21	منخفضة
17	تُوفر الجامعة تطبيقات ووسائل التعامل مع البيانات المتزايدة.	3.08	1.213	%61.60	17	متوسطة
18	توفر الجامعة مستوى عاليًا من الأدوات والتقنيات التوزيع واستخراج المعرفة من مستودعات البيانات على الشبكة، وتحديثها باستمرار.	3.19	1.003	%63.80	12	متوسطة
19	يتمتع أعضاء هيئة التدريس والعاملون بالجامعة بالكفاءة اللازمة للتعامل مع أحدث تكنولوجيا المعلومات.	3.17	0.876	%63.40	14	متوسطة
20	يوجد طاقم فني متخصص في تطوير البرمجيات ونظم المعلومات.	3.81	0.941	%76.20	5	عالية
21	الهيكل الإداري للكليات يتوافق مع متطلبات تطبيق تكنولوجيا البلوك تشين.	4	0.92	%80.00	3	عالية
22	أعضاء هيئة التدريس والعاملون مهيؤون لتقبل ثقافة تنظيمية جديدة تناسب التحول نحو تكنولوجيا البلوك تشين.	3.87	0.815	%77.40	4	عالية
23	تُخصص الجامعة نظامًا للحوافز يشجع الكوادر البشرية على سرعة التحول نحو تطبيقات تكنولوجيا المعلومات المتطورة.	3.4	0.948	%68.00	7	متوسطة
24	يتمتع أعضاء هيئة التدريس والعاملون بالجامعة بالكفاءة اللازمة للتعامل مع أحدث تكنولوجيا المعلومات.	3.12	0.854	%62.40	15	متوسطة
25	يوجد طاقم فني متخصص في تطوير البرمجيات ونظم المعلومات.	3.18	1.011	%63.60	13	متوسطة
	المتوسط العام	3.13	0.99	%62.61	متوسطة	

يتبين من الجدول (10) أن درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس جاء بدرجة متوسطة، حيث جاء المتوسِّط العام مساويًا (3.13) ودرجة موافقة (متوسطة)، وبنسبة مئوية (62.61%)، وبانحراف معياري بلغ (0.99)، وهي قيمة منخفضة تدلُّ على تجانس آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس.

وتراوحت قيم الانحرافات المعياريَّة بين (1.213 – 0.815)، وجاءت جميع العبارات ذات قيم منخفضة للانحرافات المعيارية؛ مما يوضِّح تجانس آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول تلك العبارات فيما عدا العبارات (2 و 3 و 4 و 7 و 8 و 10 و 13 و 14 و 16 و 17 و 18 و 25) فهي ذات قيم مرتفعة نسبيًّا؛ مما يوضِّح تباين آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول تلك العبارات على وجه التحديد.

وجاءت في الترتيب الأول العبارة رقم (11): (تمتلك الجامعة قاعات دراسية معدة بأحدث التجهيزات والأجهزة الحديثة للتعلم)، بمتوسِّط حسابي بلغ (4.08)، وبنسبة مئوية (81.60%) وانحراف معياري بلغ (0.863)، ودرجة موافقة (عالية)، يليها العبارة رقم (15): (تُوفر الجامعة رعاية طلابية تعاونية وبيئة تفاعلية خلال دورة حياة تعلم الطلبة) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.05)، وانحراف معياري بلغ (0.832)، ودرجة موافقة (عالية)، والعبارة رقم (21): (الهيكل الإداري للكليات يتوافق مع متطلبات تطبيق تكنولوجيا البلوك تشين.) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.0)، وانحراف معياري بلغ (0.92)، ودرجة موافقة (عالية)، والعبارة رقم (22): (أعضاء هيئة التدريس والعاملون مهيؤون لتقبل ثقافة تنظيمية جديدة تناسب التحول نحو تكنولوجيا البلوك تشين) بمتوسِّط حسابي بلغ (3.87)، وانحراف معياري بلغ (0.815)، ودرجة موافقة (عالية)، والعبارة رقم (20): (يوجد طاقم فني متخصص في تطوير البرمجيات ونظم المعلومات.) بمتوسِّط

حسابي بلغ (3.81)، وانحراف معياري بلغ (0.941)، ودرجة موافقة (عالية)، ثم العبارة رقم (9): (يوجد اتصال بين الشبكة الداخلية وشبكة الإنترنت) بمتوسِّط حسابي بلغ (3.72)، وانحراف معياري بلغ (0.884)، ودرجة موافقة (عالية)، بينما جاءت في الترتيب الأخير العبارة رقم (14): (توجد بمباني الجامعة أجهزة استشعار تراقب خصائص البيئة التعليميَّة) بمتوسِّط حسابي بلغ (1.96)، وانحراف معياري بلغ (1.008)، ودرجة موافقة (منخفضة) وجاءت باقي عبارات المحور بدرجات موافقة (متوسطة ومنخفضة).

وفي ضوء النتيجة الكلية لاستجابات أفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعوديَّة على عبارات المحور الأول من محاور الاستبانة، والخاص بدرجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظرهم؛ فقد جاءت الاستجابات بدرجة استعداد متوسطة وهي درجة تعدُّ درجة منطقية بالنظر إلى معطيات الدراسات السابقة ونتائجها كدراسة العلواني (2022) والتي أشارت إلى أن الجامعات السعوديَّة لديها نقاط تميز في مدى جاهزيتها لتطبيق تقنيات البلوك تشين، إلا أن هذه الجاهزية لا تزال تحتاج إلى دعم لوجستي وأكاديمي وفني وتقني بصورة كبيرة في جميع المجالات، وهو ما يشير أيضًا إلى وعي أعضاء هيئة التدريس أفراد العينة في الدراسة الحالية بالحالة الراهنة والحقيقية للجامعات في إطار مدى استعدادها لتطبيق تقنية البلوك تشين، وهو ما يدعم منطقية نتائج المحور الأول للاستبانة؛ حيث إن العينة لم تبالغ في تصوير الوضع الراهن لدرجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتطبيق البلوك تشين، ولذلك جاءت الاستجابة بدرجة متوسطة.

كما يمكن عزو النتيجة السابقة إلى حداثة تقنية البلوك تشين وحاجتها إلى بنية تحتية حديثة وما يتطلبه ذلك من معدات وأدوات ومكونات ماديَّة مكلفة. وتتفق تلك النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة عبد الرازق (2019 أ) من ضعف استعداد التعليم الجامعي والبنية التحتية الجامعية بشكل عام لمستجدات العصر وتحدياته. وهذا قد يشير إلى أن الجامعات السعوديَّة بحاجة إلى إعادة النظر في مباني الجامعة من خلال تزويدها بأجهزة استشعار تراقب خصائص البيئة التعليميَّة، وكذلك توفير شبكة ماديَّة محمية من الاختراق والعبث بالإضافة إلى تزويد العاملين بالتدريب والمهارات اللازمة لأي تقنية جديدة مُوَاكبة للتطور.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: "ما أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟"**

وللتعرف على أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسب المئوية الرُتب لعبارات المحور الثاني، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول (11):

جدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية والرتب ودرجات الموافقة لعبارات المحور الثاني من محاور الاستبانة

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الرتبة	درجة الموافقة
1	تسمح تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين بإدارة العمليات الإدارية والفنية بكفاءة وفاعلية.	4.22	.812	%84.4	5	عالية جدًّا
2	توفر تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين البيانات بشكل حقيقي وآني.	4.18	.848	%83.6	8	عالية
3	يُحسّن استخدام تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين نوعية العمليَّات.	3.87	.815	%77.4	18	عالية
4	يسمح استخدام تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين بأداء مهام محددة وبسرعة عالية.	3.47	.816	%69.4	21	عالية
5	تضمن تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين درجة جودة الخدمات والعمليَّات المقدمة.	4.18	.835	%83.6	9	عالية
6	يعمل البلوك تشين بشكل كامل على تحقيق تفاعل أكثر ثراءً وفعاليةً مع المستخدمين.	4.09	.822	%81.8	13	عالية
7	يُمكّن البلوك تشين الأفراد من الوصول إلى أي محتوى، في أي وقت وأي مكان.	4.13	.803	%82.6	11	عالية
8	يسمح البلوك تشين بمراقبة تواجد الطلبة داخل الحَرَم الجامعي.	4.29	.884	%85.8	2	عالية جدا
9	يؤدي البلوك تشين دورًا رئيسًا في مراقبة صحة الطلاب من خلال	3.66	.818	%73.2	19	عالية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الرتبة	درجة الموافقة
	مجموعة واسعة من تطبيقات الرعاية الصحية.					
10	يساعد البلوك تشين هيئة التدريس على توفير محتوى مخصص وتحسين نتائج الطلاب.	4.17	.856	%83.4	10	عالية
11	يُمكّن البلوك تشين من تواجد الطلاب عن بُعد داخل الفصول الدراسية.	4.12	.816	%82.4	12	عالية
12	البلوك تشين لديه القدرة على زيادة تجربة التعلم من خلال توفير رؤى واقعية وقابلة للتنفيذ في أداء الطلاب.	4.35	.876	%87.0	1	عالية جدًّا
13	يُمكِن لأساتذة الجامعات من خلال تكنولوجيا البلوك تشين جمع بيانات حول أداء الطلاب، ومن ثم تحديد أي منهم يحتاج إلى المزيد من الرعاية والاهتمام.	4.23	.793	%84.6	4	عالية جدًّا
14	يوفر البلوك تشين تحليل بيانات تساعد أعضاء هيئة التدريس على تغيير الخطط والطرق للصفوف المستقبلية بدقة.	4.19	.950	%83.8	7	عالية
15	يُمكِن لالبلوك تشين إعادة توجيه انتباه الطلاب عن طريق إعطاء نشاط إحماء وممارسة التمارين على أجهزتهم الخاصة.	4.08	.886	%81.6	15	عالية
16	يوفر البلوك تشين بيئة ذكيَّة مجهزة بأنواع مختلفة من الأجهزة والبرامج.	4.03	.986	%80.6	16	عالية
17	تُمكّن تكنولوجيا البلوك تشين من مراقبة المعالم والخصائص المختلفة للبيئة الطبيعية.	4.27	.918	%85.4	3	عالية جدًّا
18	تُمكّن تكنولوجيا البلوك تشين من معرفة سمات الطلاب مثل التركيز والأداء والإنجاز.	3.62	.899	%72.4	20	عالية
19	تُمكّن تقنية البلوك تشين من تجربة التفاعل الشخصي والفريد مع الطلاب.	4.00	.828	%80.0	17	عالية
20	يساعد البلوك تشين الطلاب على إخطار أساتذتهم بأية مشكلات أكاديمية يواجهونها.	4.09	.902	%81.8	14	عالية
21	استخدام البلوك تشين في التعليم الجامعي يوفر الوقت ويعمل على تقديم عملية تعليمية مريحة للطلاب وأعضاء هيئة التدريس من خلال الرصد في الوقت الحقيقي للأشخاص والأشياء والأماكن وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم.	4.21	.978	%84.2	6	عالية جدًّا
	المتوسط العام	4.07	0.86	%81.4		عالية

يتبين من الجدول (11) أن أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس جاءت بدرجة عالية، حيث جاء المتوسِّط العام مساويًا (4.07) وبنسبة مئوية (81.4%)، ودرجة موافقة (عالية)، بانحراف معياري بلغ (0.86)، وهي قيمة منخفضة تدلُّ على تجانس آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول أهمية توظيف البلوك تشين في العملية التعليمة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، وقد تراوحت قيم الانحرافات المعياريَّة بين (0.986 – 0.793)، وجاءت جميع العبارات ذات قيم منخفضة للانحرافات المعيارية؛ مما يوضِّح تجانس آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول تلك العبارات المرتبطة بالمحور الثاني من الاستبانة.

وجاءت في الترتيب الأول العبارة رقم (12): (البلوك تشين لديه القدرة على زيادة تجربة التعلم من خلال توفير رؤى واقعية وقابلة للتنفيذ في أداء الطلاب)، بمتوسِّط حسابي بلغ (4.35)، وانحراف معياري بلغ (0.876)، ودرجة موافقة (عالية جدًّا)، يليها العبارة رقم (8): (يسمح البلوك تشين بمراقبة تواجد الطلبة داخل الحرم الجامعي) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.29)، وانحراف معياري بلغ (0.884)، ودرجة موافقة (عالية جدًّا)، والعبارة رقم (17): (تُمكّن تكنولوجيا البلوك تشين من مراقبة المعالم والخصائص المختلفة للبيئة الطبيعية) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.27)، وانحراف معياري بلغ (0.918)، ودرجة موافقة (عالية جدًّا)، والعبارة رقم (13): (يُمكن لأساتذة

الجامعات من خلال تكنولوجيا البلوك تشين جمع بيانات حول أداء الطلاب، ومن ثمّ تحديد أي منهم يحتاج إلى المزيد من الرعاية والاهتمام) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.23)، وانحراف معياري بلغ (0.793)، ودرجة موافقة (عالية جدًّا)، والعبارة رقم (1): (تسمح تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين بإدارة العمليَّات الإدارية والفنية بكفاءة وفاعلية) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.22)، وانحراف معياري بلغ (0.812)، ودرجة موافقة (عالية جدًّا)، والعبارة رقم (21): (استخدام البلوك تشين في التعليم الجامعي يوفر الوقت ويعمل على تقديم عمليَّة تعليميَّة مريحة للطلاب وأعضاء هيئة التدريس من خلال الرصد في الوقت الحقيقي للأشخاص والأشياء والأماكن وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.21)، وانحراف معياري بلغ (0.978)، ودرجة موافقة (عالية جدًّا)، بينما جاءت في الترتيب الأخير العبارة رقم (4): (يسمح استخدام تطبيقات تكنولوجيا البلوك تشين بأداء مهام محددة وبسرعة عالية) بمتوسِّط حسابي بلغ (3.47)، وانحراف معياري بلغ (0.816)، ودرجة موافقة (عالية) وجاءت باقي عبارات المحور بدرجات موافقة (عالية).

وبالنظر إلى استجابات أفراد العينة على عبارات المحور الثاني من محاور الاستبانة، والذي يتناول أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، يُلاحظ أن الاستجابات تتجه إجمالاً إلى درجات موافقة عالية وعالية جدًّا على جميع العبارات، وإن جاءت في مجمل المحور بدرجة موافقة عالية، وهذه النتيجة تؤكد في باطنها درجة وعي أعضاء هيئة التدريس وتقبلهم لتطبيقات تقنية البلوك تشين في المرحلة الجامعية، وأنهم ليسوا معزولين عن الاطلاع ومتابعة أهمية هذه التقنية في تحسين العملية التدريسية والبحثية وتحسين بنية الجامعة وأجهزتها وتحقيق اتصال فاعل بينها، وهذا بدوره أفضى إلى موافقة أفراد العينة بدرجة عالية.

أيضًا يمكن عزو تلك النتيجة إلى حرص أفراد العينة من الأساتذة على الاستفادة من التقنيات الحديثة في العمليَّة التعليميَّة، ومواكبة تطورات العصر وما يشهده عصر الثورة الصناعية الرابعة من تطورات مذهلة.

إن النتيجة السابقة لاستجابات أفراد العينة على محور أهمية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة تؤيد أهداف الدراسة الحالية من حيث سعيها إلى بناء وضع توصيات لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة؛ فأفراد العينة من أعضاء هيئة التدريس يظهر من خلال استجاباتهم على المحور الثاني أنهم يتقبلون تطبيقات البلوك تشين، ويدركون أهميتها في تحقيق تعليم جامعي فعَّال في المجالات المختلفة من تدريس وبحث علمي وغير ذلك.

- **النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: "ما معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟"**

وللتعرف على معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس تمَّ حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والرُتب لعبارات المحور الثالث وجاءت النتائج كما في الجدول (12):

جدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والرُتب ودرجات الموافقة لعبارات المحور الثالث من محاور الاستبانة

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الرتبة	درجة الموافقة
1	لا تمتلك الجامعة مصادر تمويل ذاتية تزيد من قدرتها في التطوير نحو توظيف البلوك تشين.	4.11	1.043	%82.2	2	عالية
2	لا تتمتع الجامعة باستقلال مالي يساعد في تهيئة التحول نحو توظيف البلوك تشين.	4.06	1.060	%81.2	5	عالية
3	لا تمتلك الجامعة موارد بشرية قادرة على توليد وإنتاج المعرفة.	4.04	1.125	%80.8	7	عالية
4	لا يتضمن الهيكل التنظيمي بالجامعة الأقسام الأساسية لتطبيق الإدارة الإلكترونية.	4.09	1.051	%81.8	4	عالية
5	ضعف شبكة الإنترنت والربط الشبكي في وحدات الجامعة.	4.16	.989	%83.2	1	عالية
6	قصور في تجهيزات قاعات دراسية من حيث الأدوات والأجهزة الحديثة للتعلم.	3.87	.997	%77.4	10	عالية
7	قصور في محتوى المكتبة الرقمية بالجامعة.	4.06	1.060	%81.2	6	عالية
8	قصور في مرافق وتجهيزات وشاشات العرض التي تدعم البلوك تشين.	4.10	1.118	%82.0	3	عالية
9	قصور في البنية التقنية ونُظم معلومات الحديثة بالجامعة.	3.93	1.149	%78.6	8	عالية
10	توافر وسائل التعليم والتعلم الحديثة داخل الجامعة.	3.90	1.238	%78.0	9	عالية

المتوسط العام	4.03	1.08	%80.6	عالية

يتبين من الجدول (12) أن معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس جاءت بدرجة عالية، حيث جاء المتوسِّط العام مساويًا (4.03) ودرجة موافقة (عالية)ونسبة مئوية (80.6%)، بانحراف معياري بلغ (1.08)، وهي قيمة مرتفعة تدلُّ على تباين آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس، وتراوحت قيم الانحرافات المعياريَّة بين (1.238 – 0.989)، وجاءت جميع العبارات ذات قيم مرتفعة للانحرافات المعيارية؛ مما يوضِّح تباين آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول تلك العبارات فيما عدا الفقرتين (5 و6) فقد جاءتا بقيم منخفضة؛ مما يوضِّح تجانس آراء أفراد عينة الدِّراسَة حول الفقرتين.

وجاءت في الترتيب الأول العبارة رقم (5): (ضعف شبكة الإنترنت والربط الشبكي في وحدات الجامعة)، بمتوسِّط حسابي بلغ (4.16)، وانحراف معياري بلغ (0.989)، ودرجة موافقة (عالية)، يليها العبارة رقم (1): (لا تمتلك الجامعة مصادر تمويل ذاتية تزيد من قدرتها في التطوير نحو توظيف البلوك تشين) بمتوسِّط حسابي بلغ (4.11)، وانحراف معياري بلغ (1.043)، ودرجة موافقة (عالية)، بينما جاءت في الترتيب الأخير العبارة رقم (6): (قصور في تجهيزات قاعات دراسية من حيث الأدوات والأجهزة الحديثة للتعلم) بمتوسِّط حسابي بلغ (3.87)، وانحراف معياري بلغ (0.997)، ودرجة موافقة (عالية) وجاءت باقي عبارات المحور بدرجات موافقة (عالية).

والنتيجة السابقة الخاصة باستجابات أفراد العينة على محور معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة -والتي جاءت بدرجة عالية- ليست مُفاجئة بشكل كبير، بل تعدُّ نتيجة منطقية وتتسق مع النتيجة التي وردت في المحور الأول من محاور الاستبانة، والتي تناولت درجة استعداد الجامعات السعوديَّة لتوظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس وجاءت بدرجة متوسطة، فنتائج استجابات أفراد العينة حول درجة استعداد الجامعات لتطبيق تقنيات البلوك تشين أعطت تلميحًا مُسبقًا إلى أنه سوف تكون هناك معوقات لهذا التطبيق، وهذا ما كشفت عنه النتيجة الفعلية للمحور الثالث من محاور الاستبانة، وبالطبع فإن هذه النتيجة ترتبط بمعوقات متنوعة كما ظهر من عبارات المحور؛ منها المعوقات الإدارية لاتخاذ قرارات التحول إلى تطبيقات البلوك تشين، ومنها الأمور المتعلقة بمعوقات التمويل؛ حيث إن تطبيقات البلوك تشين وما يرتبط بها من توظيف المستشعرات والذكاء الاصطناعي سوف تكون مُكلفة نسبيًّا، وهو الأمر الذي أخذه أفراد عينة الدراسة في الاعتبار عند الاستجابة على عبارات المحور الثالث، يضاف إلى ما سبق وضع أفراد العينة في اعتبارهم العامل البشري والكفاءات البشرية المؤهلة لتوظيف تقنية البلوك تشين، وكذلك وضع شبكة الإنترنت والبنية التحتية اللازمة لها.

كما يمكن تفسير النتيجة التي انتهت إليها الدراسة حول معوقات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات السعوديَّة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس والتي جاءت بدرجة (عالية) في ضوء أن معظم المعوقات غالبًا خارجة عن إمكانات الجامعة ماديًّا، وتتمثَّل في قصور المتطلَّبات التقنية اللازمة التي تساعد في توظيف البلوك تشين، والذي تمَّثل في: ضعف البنية التحتية للاتصالات اللاسلكية، وقلة أجهزة الاستشعار، وضعف البرامج المعتمدة على البلوك تشين ؛ بالإضافة إلى ظهور قصور في متطلَّبات البشرية تمثَّل في: قصور في تأهيل العاملين وتنمية مهاراتهم في توظيف البلوك تشين، ونقص الخبرة في استخدام البلوك تشين لحداثة المفهوم وحداثة التقنية.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة كدارسة نظير (2022) والمزروعي (2018) ومحمد (2021) والتي أجمعت أن هناك معوقات تحول دون توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة بالجامعات.

توصيات الدِّراسَة ومقترحاتها.

1. تطوير الكفاءات التقنية وتعزيز ثقافة الابتكار والإيداع لدى العاملين بالجامعة وتشجيعهم وتحفيزهم على تطوير قدراتهم ومهاراتهم لاستخدام تقنية البلوك تشين.
2. تعزيز استخدام البلوك تشين وتكنولوجيا أجهزة الاستشعار.
3. تجهيز خوادم للاحتفاظ بالبيانات الضخمة واستقطاب مبرمجي ومهندسي الذكاء الاصطناعي وتقنية البلوك تشين وإعدادهم.
4. إجراء تغييرات كبيرة في نماذج التشغيل الأساسية داخل الجامعات؛ نظرًا لأن صناعة المحتوى في ضوء توظيف البلوك تشين يحتاج على الترتيبات التعاقدية واتفاقيات الحقوق.
5. العمل على التخفيف من نقاط الضعف والاختراقات التي يمكن أن تهدد الجامعات من خلال تنمية مهارات الأمن السيبراني لدى العاملين بالجامعة.
6. العمل على تفعيل مصطلح الجامعات المنتجة لتوفير مصادر تمويل ذاتية تزيد من قدرتها في التطوير نحو توظيف تقنية البلوك تشين.

مقترحات الدِّراسَة:

- اجراء دراسة حول تحديد الاحتياجات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس في مجال المستحدثات التكنولوجية والعمل على تلبيتها
- إجراء دراسة تهدف إلى التعرُّف على متطلبات توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة، في مراحل التعليم قبل الجامعي.
- إجراء دراسة تهدف إلى التعرُّف على أهم المعوقات التي تعوق توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة، وكيفيَّة التغلُّب عليها.
- إجراء المزيد من الدِّراسَات المماثلة في بيئات ومناطق ومجتمعات مهنيَّة أخرى.
- إجراء المزيد من الدراسات حول فاعلية توظيف البلوك تشين في العمليَّة التعليميَّة.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- بكرو، خالد. (2017). أهمية البنية التحتية التقنية في التحول إلى الجامعة الذكية. المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، 4(1)، 1-5.
- فتحي، أحمد محمد. (2020). استراتيجية تحول جامعة المنيا إلى جامعه ذكية في ضوء توجهات التحول الرقمي والنموذج الإماراتي لجامعة حمدان بن محمد الذكية. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 6(14)، 403-628.
- محمد، هدى. (2021). الاستخدامات الواعدة لتقنية البلوك تشين في التعليم .مجلة التعليم عن بُعد والتعليم المفتوح، 9 (16)، 11- 40.
- المزروعي، سامي. (2019). تطوير التعليم التقني والتدريب المهني باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة. دراسات في التعليم الجامعي- جامعة عين شمس - كلية التربية - مركز تطوير التعليم الجامعي، عدد خاص، 134 - 109
- نظير، أحمد عبد النبي عبد الملك. (2022). تطوير محتوى رقمي باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل Blockchain ببيئة المنصات الإلكترونية وأثره في الدافعية للإنجاز وإكساب أساليب تعليم الكبار لدى الطالب المعلم بكلية التربية النوعية ..تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، 4 (32) 81- 17.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Allison, I. (2015). Bank of England: Central banks looking at 'hybrid systems' using Bitcoin's blockchain technology. International Business Time. July 16. Retrieved from http: //www.ibtimes.co.uk/bank-england-central-banks looking-hybrid-systems-usingbitcoins-blockchain-technology-1511195
- Androutsos, A. & Brinia, (2019). Developing and Piloting a Pedagogy for Teaching Innovation, Collaboration, and Co-Creation in Secondary Education Based on Design Thinking, Digital Transformation, and Entrepreneurship. Educ. Sci. 2019, 9, 113. Available online: https: //www.mdpi.com/2227- 7102/9/2/113 (accessed on 22 July 2021).
- Antonaci, A. & Klemke, R. & Lataster, J. & Kreijns, K. & Specht, M. (2019). Gamification of MOOCs adopting social presence and sense of community to increase user's engagement: An experimental study. In European Conference on Technology Enhanced Learning, Proceedings of the 14th European Conference on Technology Enhanced Learning, EC-TEL 2019, Delft, The Netherlands, 16–19 September 2019; Springer: Cham, Switzerland, 2019; pp. 172–186.
- Arenas, R. & Fernandez, P. (2018) CredenceLedger: A Permissioned Blockchain for Verifiable Academic Credentials. In Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), Stuttgart, Germany, 17–20 June 2018; pp. 1–6.
- Atzori, M. (2015). Block chain technology and decentralized governance: Is the state still necessary? Retrieved from https: //papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2709713
- Bandara, I. & Ioras, F. & Arraiza, M. (2018). The emerging trend of blockchain for validating degree apprenticeship certification in cybersecurity education. In Proceedings of the 12th Annual International Technology, Education and Development Conference, Valencia, Spain, 5–7 March 2018; pp. 7677–7683.
- Bdiwi, R. & De Runz, C. & Faiz, S. & Cherif, A. (2018). A Blockchain Based Decentralized Platform for Ubiquitous Learning Environment. In Proceedings of the 2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Mumbai, India, 9–13 July 2018; pp. 90–92.

- Bhaskar, P. & Tiwari, C. & Joshi, A. (2021). Blockchain in education management: Present and future applications. Interact. Technol. Smart Educ. 2021, 18, 1–17
- Bore, N. & Karumba, S. & Mutahi, J. & Darnell, S. & Wayua, C. & Weldemariam, K. (2017). Towards blockchain-enabled school information hub. In Proceedings of the 9th International Conference on Information and Communication Technologies and Development, Lahore, Pakistan, 16–19 November 2017; p. 19.
- Bucea, R. & Gurgu, E. & Martins, O. & Simion, V. (2021). An Overview of How VR/AR Applications Assist Specialists in Developing Better Consumer Behavior and Can Revolutionise Our Life. In Consumer Happiness: Multiple Perspectives; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2021; pp. 231–253. Available online: https: //www.springer.com/gp/book/ 9789813363731#aboutBook (accessed on 22 July 2021).
- Chen, G. & Xu, B. & Lu, M. & Chen, N. (2018). Exploring blockchain technology and its potential applications for education. Smart Learn. Environ. 5(1), 1.
- Chen, L & William, L & Xiao, Y. (2021). A Brief Introduction to Blockchain, Economics World Scientific Publishing Company https: //doi.org/10.1142/9789811220470_0001
- Duan, B. & Zhong, Y. & Liu, D. (2017). Education application of blockchain technology: Learning outcome and meta-diploma. In Proceedings of the 2017 IEEE 23rd International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS), Shenzhen, China, 15–17 December 2017; pp. 814–817.
- Efanov, D. & Roschin, P. (2018). The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology. Procedia Computer Science, 123, 116–121.
- Ezeudu, O & Eya, M & Nworgi, I. (2018). Application of Blockchain-based Technology in Chemistry Education Students' Data Management, International Journal of Database Theory and Application, Vol. 11, No.2 (2018), pp. 11-22. hhtp: //dx.doi.org/10.14257/ijdta.2018.11.2.02
- Farah, J. & Vozniuk, A. & Rodríguez-Triana, M. & Gillet, D. (2018). A Blueprint for a Blockchain-Based Architecture to Power a Distributed Network of Tamper-Evident Learning Trace Repositories. In Proceedings of the 2018 IEEE 18th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Mumbai, India, 9–13 July2018; pp. 218–222.
- Gilda, S. & Mehrotra, M. (2018). Blockchain for Student Data Privacy and Consent. In Proceedings of the 2018 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI), Coimbatore, India 4–6 January 2018; pp. 1–5.
- Gräther, W. & Kolvenbach, S. & Ruland, R. & Schütte, J. & Torres, C. & Wendland, F. (2018). "Blockchain for education: lifelong learning passport", in Proceedings of 1st ERCIM Blockchain Workshop 2018, European Society for Socially Embedded Technologies (EUSSET).
- Grech, A. & Camilleri, F. (2017). Blockchain in Education. Inamorato dos Santos, A. (ed.) EUR 28778 EN; doi: 10.2760/60649
- Gresch, J. & Rodrigues, B. & Scheid, E. & Kanhere, S. & Stiller, B. (2018). The Proposal of a Blockchain-Based Architecture for Transparent Certificate Handling; Springer: Cham, Switzerland, 2018; pp. 185–196.
- Gulati, R & Jethi, A & Shimpi, A & Ghosh, A & naik, A. (2019). Incentive Theory Inspired Education Model Aided by Blockchain, International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 8, Issue 12, December 2019, pp12541- 12551.
- Han, M. & Li, Z. & He, J. & Wu, D. & Xie, Y. & Baba, A. (2018). A Novel Blockchain-based Education Records Verification Solution. In Proceedings of the 19th Annual SIG Conference on Information Technology Education, Fort Lauderdale, FL, USA, 3–6 October 2018; pp. 178–183.
- Hölbl, M. & Kamisali ́c, A. & Turkanovi ́c, M. & Kompara, M. & Podgorelec, B. & Heri ́cko, M. (2018). EduCTX: An Ecosystem for Managing Digital Micro-Credentials. In Proceedings of the 2018 28th EAEEIE Annual Conference (EAEEIE), Hafnarfjordur, Iceland, 26–28 September 2018; pp. 1–9. Hori, M. & Ono, S. & Miyashita, K. & Kobayashi, S. & Miyahara, H. & Kita,

- Hori, M. & Ono, S. & Miyashita, K. & Kobayashi, S. & Miyahara, H. & Kita, T. & Yamada, T. & Yamaji, K. (2018). Learning System based on Decentralized Learning Model using Blockchain and SNS. In Proceedings of the 2018 10th International Conference on Computer Supported Education, Funchal, Madeira, Portugal, 15—17 March 2018; pp. 183—190
- Horst, T. (2018). The Impact of the Blockchain on the Supply Chain: A Theory-Based Research Framework and a Call for Action (August 1, 2018). Available at SSRN: https: //ssrn.com/abstract=3224145 or http: //dx.doi.org/10.2139/ssrn.3224145
- Hoy, M. B. (2017). An introduction to the blockchain and its implications for libraries and medicine. Medical Reference Services Quarterly, 36(3), 273-279. http: //dx.doi.org/10.1080/02763869.2017.1332261
- Ito, K. & O'Dair, M. (2019). A Critical Examination of the Application of Blockchain Technology to Intellectual Property Management. In Business Transformation through Blockchain; Treiblmaier, H., Beck, R., Eds.; Palgrave Macmillan: Cham, Switzerland, 2019; pp. 317—335.
- Kolvenbach, S. & Ruland, R. & Gräther, W. & Prinz, W. (2018). Blockchain 4 Education. In Proceedings of the 16th European Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Demos and Posters, Reports of the European Society for Socially Embedded Technologies, Nancy, France, 4—8 June 2018.
- Kuo, T. & Kim, H. & Ohno, L. (2017). Blockchain distributed ledger technologies for biomedical and health care applications. J. Am. Med. Inf. Assoc. 24(6), 1211—1220.
- Lee, Y & Yen, M & Huang, T. (2011). Analysis of fuzzy decision-making trial and evaluation laboratory on technology acceptance model. Expert Syst. Appl. 38, 14407—14416 (2011)
- Lisk Academy. (2019). https: //lisk.io/academy/blockchainbasics/how-does-blockchain-work/proof-of-stake. Accessed 21
- Liu, Q. & Guan, Q. & Yang, X. & Zhu, H. & Green, G. & Yin, S. (2018). Education-Industry Cooperative System Based on Blockchain. In Proceedings of the 2018 1st IEEE International Conference on Hot Information-Centric Networking (HotICN), Shenzhen, China, 15—17 August 2018; pp. 207—211.
- Mahlow, C. & Hediger, A. (2019). Digital Transformation in Higher Education—— Buzzword or Opportunity? ELearn 2019, 5, 13.
- Mehendale. S & Kamble, A. (2019). Trust the System — Blockchain Technologyand its Application in Education, Journal of Xi'an University of Architecture & Technology, Volume XI, Issue XII, pp 1206 — 1213.
- Mikroyannidis, A. & Domingue, J. & Bachler, M. & Quick, K. (2018). Learner-Centred Approach for Lifelong Learning Powered by the Blockchain. Proc. EdMedia Innov. Learn. 2018, 1, 1388— 1393
- Mitchell, I. & Hara, S. & Sheriff, M. (2019). dAppER: Decentralised Application for Examination Review. In Proceedings of the 2019 IEEE 12th International Conference on Global Security, Safety and Sustainability (ICGS3), London, UK, 16—18 January 2019; pp. 1—14
- Nespor, J. (2018). Cyber schooling and the accumulation of school time. Pedag. Cult. Soc. 2018, 1—17
- Oyelere, S. & Tomczyk, L. & Bouali, N. & Agbo, F. (2019). Blockchain technology and gamification-conditions and opportunities for education. In Adult Education 2018-Transformation in the Era of Digitization and Artificial Intelligence; Dspace: Brno, Czech Republic, 2019; pp. 85—96.
- Park, J. (2021). Promises and challenges of Blockchain in education, Park Smart Learning Environments (2021) pp8-33 https: //doi.org/10.1186/s40561-021- 00179-2
- Perez, W. (2011). Integration of Instructional design Principle's to online courses and faculty training in three Puerto Rican institution of higher education. Doctoral Dissertation, capella University. Pro Quest Dissertation and theses
- Piskurich, G. (2010.net). Rapid instructional design.
- Rodrigo, T & Patrick, O & Brendan, F & Rwitajit, M & Hiroaki, O. (2021). Investigating Relevance of Prior Learning Data Connected through the Blockchain, Proceedings of the 29th International Conference on Computers in Education. Asia-Pacific Society for Computers in Education, pp 279 — 284.

- Rønningsbakk, L. (2019). Employing Blockchain Technology in Instructional Design and Learning Content Creation, ICITL 2019, LNCS 11937, pp. 581– 588, 2019. https: //doi.org/10.1007/978-3-030-35343-8_61.
- Rubel, D. (2019). No Need to Ask: Creating Permission Less Block chains of Metadata Records. Information Technology & Libraries, 38(2), 1-17
- Seshaiyer, P. & Hilker, K. (2019). Integrating Career, Global and Experiential Learning: A STEAM Case Study. In Proceedings of the Innovations in Teaching & Learning Conference Proceedings, Fairfax, VA, USA, 27 September.
- Sharples, M. & Domingue, J. (2016). The blockchain and kudos: a distributed system for educational record, reputation and reward. In: Verbert, K., Sharples, M., Klobučar, T. (eds.) EC-TEL. LNCS, vol. 9891, pp. 490–496. Springer, Cham.
- Suh, J. & Seshaiyer, P. (2021). Promoting Ambitious Teaching and Learning through Implementing Mathematical Modeling in a PBL Environment: A Case Study. In The Wiley Handbook of Problem-Based Learning; Moallem, M., Hung,W., Dabbagh, N., Eds.; John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, NJ, USA.
- Sychov, S. & Chirtsov, A. (2018). Towards Developing the Unified Bank of Learning Objects for Electronic Educational Environment and Its Protection. In Proceedings of the 2018 Workshop on PhD Software Engineering Education: Challenges, Trends, and Programs, St. Petersburg, Russia, 17 September 2018; pp. 1–6.
- Turkanovi´c, M. & Hölbl, M. & Koši˘c, K. & Heri˘cko, M. & Kamišali´c, A. (2018). EduCTX: A blockchain-based higher education credit platform. IEEE Access 2018, 6, 5112–5127.
- Wang, H. & Chen, K. & Xu, D. (2016). A maturity model for blockchain adoption. Financial Innovation, 2(1), 12. https: //doi.org/10.1186/s40854-016-0031-z
- Wang, Y. & Tang, S. & Zhou, Y. (2012). A preliminary study on instructional design model in M-learning, In Consumer Electronics Communications and Networks, 2nd International Conference on IEEE.
- Watters, A. (2016). The Ideology of the Blockchain (for Education). [Entrada de Weblog]. Accesible in http: //hackeducation.com/2016/04/14/blockchain ideology.
- Williams, P. (2018). Does competency-based education with blockchain signal a new mission for universities? J. High. Educ. Policy Manag. 2018, 41, 104–117
- Wu, B. & Li, Y. (2018). Design of Evaluation System for Digital Education Operational Skill Competition Based on Blockchain. In Proceedings of the 2018 IEEE 15th International Conference on e-Business Engineering (ICEBE), Xi'an, China, 12–14 October 2018; pp. 102–10
- Xidong, Liu. (2019) A smart book management system based on Blockchain platform. International Conference on Communications, Information System and Computer Engineering (CISCE).
- Zhang, yinghui & Robert H. Deng, Ximeng Liu, Dong Zheng. (2018). Block chain based Efficient and Robust Fair Payment for Outsourcing Services in Cloud Computing, Information Sciences: 10.1016/j.ins.2018.06.018
- Zhao, W. & Liu, K. & Ma, K. (2019). Design of Student Capability Evaluation System Merging Blockchain Technology. Proc. J. Phys. Conf. Ser. 2019, 1168, 032123
- Zhong, J. & Xie, H. & Zou, D. & Chui, D. (2018). A Blockchain Model for Word-Learning Systems. In Proceedings of the 2018 5th International Conference on Behavioral, Economic, and Socio-Cultural Computing (BESC), Kaohsiung, Taiwan, 12–14 November 2018; pp. 130–131.
- Zimina, D & Mouromtsev, D. (2019). Applying Blockchain Technology for Improvement of the Educational Process in Terms of Data Processing, Use permitted under Creative Commons License Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)