أثر برنامج قائم على إنترنت الأشياء على تنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

رامي أحمد سامى السيد أحمد متولى فوده
باحث دكتوراه

أ.د/ أحمد محمد أحمد سالم
أستاذ المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم
ووكيل كلية التربية لشئون التعليم والطلاب
كلية التربية جامعة الزقازيق

أ.د/ مجدى إبراهيم إسماعيل محمد
أستاذ ورئيس قسم المناهج وطرق التدريس
وتكنولوجيا التعليم السابق - كلية التربية
جامعة الزقازيق

ملخص البحث:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على أثـر برنامج قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب المعرفي والأداء العملي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة وعددها (٣٠) ومجموعة تجريبية وعددها (٣٠) من طلاب الفرقة الرابعة تخصص تكنولوجيا التعليم بجامعة الزقازيق، وتمثلت أدوات البحث في اختبار معرفي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الادائي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل بالنسبة إلى التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوي الأداء المهارى لبطاقة ملاحظة المهارات لإنتاج تطبيقات البلوك تشين بالنسبة إلى التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: إنترنت الأشياء، البلوك تشين.

Abstract:

The aim of the current research is to identify the impact of a program based on the Internet of Things in developing the cognitive aspect and practical performance of the skills of producing blockchain applications. The research sample consisted of (60) male and female students who were divided into two groups: a control group of (30) and an experimental group of (30). A fourth-year student specializing in educational technology at Zagazig University. The research tools consisted of a cognitive test to measure the cognitive aspect associated with the skills of producing blockchain applications, and a note card to measure the performance aspect of the skills of producing blockchain applications among students of educational technology. The results of the research concluded that there is a statistically significant difference when The level of 0.01 between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the cognitive test for the production of blockchain applications for skills as a whole relative to the post application in favor of the experimental group, and there is a statistically significant difference at the level of 0.01 between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the skill performance level of the skills observation card for the production of block applications Qin relative to the post application in favor of the experimental group.

Keywords: Internet of Things, blockchain.

مقدمة:

يتميز العصر الذى نعيش فيه بالتغير المستمر والتطور السريع في جميع مناحي الحياة، وأصبح العالم الآن على أعتاب ثورة نوعية جديده يقودها الذكاء الاصطناعى مما أوجب التعديل والتطوير في العديد من وظائف مؤسسات المجتمع مجاراة لطبيعة هذا العصر، وتعد الثورة الصناعية الرابعة واحدة من بين أكبر التغيرات الكبيرة التي يتسم بها عالمنا المعاصر في مختلف المجالات، وكان على مؤسسات التربية كأحد أهم مؤسسات المجتمع أن تستجيب لتلك الثورة التكنولوجية بحيث تعكس في برامجها عناصر هذه التكنولوجيا هذا من ناحية، ومن ناحية اخرى تستفيد من نتاجات هذه الثورة في تفعيل عملياتها وتحقيق أهدافها

وفي ظل تزايد الاهتمام بالتحول الرقمي للجامعات، والتقدم الكبير في مجال تكنولوجيا المعلومات، وتسابق معظم الجامعات العريقة في الإفادة من التكنولوجيا الرقمية في تيسير أدوارها وبرامجها التعليمية وتوصيات مؤتمر منتدى شباب العالم لدعم مطوري إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وحيث أصبح طلاب تكنولوجيا التعليم من العناصر الأساسية في تطبيق المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية، لذا كان من الضروري تنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لديهم، حيث أنها هي الأحدث في سلسلة التقنيات الرقمية وذلك بسبب طبيعتها اللامركزية، وتعد من أحد الابتكارات القائمة على المصدر المفتوح والتي أحدثت ثورة في الطريقة التي يتم بها تنفيذ المعاملات بين الأفراد والشركات والمؤسسات التعليمية والجامعية.

وتؤكد العديد من الدراسات كدراسة فان (Fan,s. and Yan,J, 2016,87) على ضرورة إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وتدريب الطلاب المختصين في مجال تكنولوجيا على إنتاجها وفتح المجال أمام بعض الإبتكارات الجديدة كالنسخة الجديدة من الإنترنت التي تجمع بين البلوك تشين، والعملات الرقمية والواقع الافتراضي وتعرف باسم (3DInternet)، ويتسم بإمكانية في إنشاء فصل دراسي

عالمي، حيث تعمل شركة "SocratesCoin" على إنشاء مجتمع عالمي يضم الكليات وأعضاء هيئة التدريس والمناهج الدراسية، وستجعل العملية التعليمية مفتوحة وشاملة للطلاب من جميع الأعمار والثقافات المختلفة من جميع أنحاء العالم.

وفي المجال التعليمي استفادت الجامعات والمؤسسات التعليمية في دول الخليج من تطبيقات البلوك تشين في تطوير عملية إصدار وتصديق وتدقيق الشهادات العلمية، فقد اعتزمت جامعة البحرين في عام ٢٠١٩ إصدار شهادات دبلوم رقميا وتشفيرها باستخدام البلوك تشين، وكذلك بدأت الجامعة البريطانية في دبي بإصدار الشهادات عبر البلوك تشين في عام ٢٠١٨ بهدف التسهيل على الخريجين والمؤسسات التعليمية وجهات العمل عملية التصديق والتدقيق، حيث يتم ذلك سريعا بمسح الكود الموجود في الشهادة من خلال رابط خاص ومتاح على موقع الجامعة الإلكتروني ليتم ظهور كل المعلومات المطلوب تصديقها والتحقق منها ضمن تقنية البلوك تشين (Albayan,2017)

بالإضافة إلى قيام الجامعات والمعاهد الدراسية كمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ومعهد البحرين للدراسات المصرفية والمالية بتنظيم وتقديم مشاريع تعريفية وبرامج تدريبية متخصصة في تطبيقات البلوك تشين، حيث أنها إحدى التقنيات المهمة التي تعد من مقومات الثورة الصناعية الرابعة التي ستحدث تأثيرات عميقة في معظم المجالات وتغيير شكل حياة المجتمعات وتضمن تطبيقات البلوك تشين درجة عالية من الثقة والأمان والشفافية في المعاملات، وذلك من خلال تزويد المستخدمين ببيانات شاملة والقدرة على تعقب السجل لكل المعلومات والمعاملات والتغيرات الطارئة عليها، وعدم السماح بمسح أي معاملة بعد إدخالها أو تعديل البيانات بدون سماح جميع الأطراف (Akhbar Alkhaleej, 2018).

وهذا ما أكدته دراسة زاهو (Zhao.H & Coffie,2018,12) على ضرورة إنتاج تطبيقات البلوك تشين في المجالات المختلفة، وهذا مؤشر على إمكانية استخدام البلوك تشين في حل معظم المشاكل المتعلقة بالبشر من حيث الثقة، وأكدت الدراسة

أيضا أن تقنية البلوك تشين توفر وسيلة أرخص وأسهل وآمنة ومفيدة لتبادل المعلومات مما لا شك فيه أنها تكنولوجيا قابلة للبرمجة، ويمكن تمديدها لتلبية أي متطلبات أخرى، حيث تعتبر ثورة نوعية في تكنولوجيا المعلومات فهي تقنية تهدف لتخزين والتحقق من صحة وترخيص التعاملات الرقمية على شبكة الإنترنت، بدرجة أمان عالية وتشفير من المستحيل اختراقه، مقارنة بالتقنيات المتوفرة حاليا.

وتوصى دراسة فاطمة السبيعى(٢٢،٢٠١٩) بإجراء المزيد من الدراسات والبحوث في إنتاج تطبيقات البلوك تشين، حيث أنها أصبحت تقدم حلولا في مجال المساعدات المالية والمنح المقدمة للطلاب كما أنها قدمت كحل لتخزين البيانات الأكاديمية لمؤسسات التعليم العالي وتسهيل الحصول على كشوفات بطاقات الأعداد وكذلك الشهادات العلمية وقدرتها على التخزين السري للبيانات والتشفير العالي المستحيل اختراقه، حيث تقدم البلوك تشين للتعليم العالي نقلة نوعية كبيرة في مجال اصدار الشهادات العلمية من قبل المؤسسات التعليمية وبالأخص للطلاب الاجانب وتوفير عليهم عناء الإرسال المكلف والوقت الطويل كما يمكن أن تساهمم في تخزين البيانات الدراسية وكذلك تقدم تبسيطا للطلاب في التنقل بين المؤسسات التعليمية والجامعية.

وحيث أصبح قطاع التعليم في طليعة القطاعات التي تحاول الدول الكبرى أن توظف التقنيات الجديدة في خدمته، إذ يعول على التعليم من أجل النهوض والتطور وتبنى عليه الرؤى المستقبلية، ويعد إنترنت الأشياء من أحد أهم التقنيات التي تمثل ثورة جديده في عالم التكنولوجيا والتحول الرقمي، وبدأت بعض المؤسسات الأكاديمية والدول في توظيفه لخدمة قطاع التعليم، وتقوم فكرة إنترنت الأشياء على ربط عدد لا نهائي من الأشياء ببعضها بواسطة الإنترنت، مع توفير الدعم التقني اللازم لهذه الأشياء للقيام بمهام محدده على نحو دقيق، ضمن منظومة تتيح لها التفاعل وتبادل المعلومات فيما بينها، وتوفر هذه التقنية منصة غنية ومرنة للطلاب

والمدرسين والإداريين وغيرهم، لاستكشاف والتعلم والتفاعل مع المنظومة التعليمية في بيئة فائقة للذكاء (محمد الحارثى،٢٠١٤،٧٣).

وأكدت العديد من الدراسات كدراسة كلاً من جوبي، وآخرون (Gubbi,J.et al, 2014,1650-1659)على آليات عمل تقنيات إنترنت الأشياء اذ تلعب دورا حيويا في بناء مجتمع باستخدام منصات مختلفة على شبكة الإنترنت، حيث تساعد المعلمين على رصد تقدم الطلاب، مما يجعل من الممكن للمتعلمين كسب المعرفة من أي مكان وفي أي وقت، فذلك يسمح للطلاب والمعلمين للبقاء على اتصال عبر وسائل مختلفة والتحقق من الرسائل والأحداث القادمة بعيدا عن الفصول الدراسية، وتوفير شبكة آمنة، وخصوصية كاملة والحفاظ على الأفكار الفريدة، والتواصل مع المعلمين باستخدام طرق مختلفة.

وأصبح إنترنت الأشياء يقدم دوراً هاماً في مساعدة المعلمين للحفاظ على المسار الصحيح لكل الطلاب وتعيين لهم الأعمال المنزلية من خلال أدوات مختلفة على الانترنت تتبع أدائهم، ويبقى المعلمون على اتصال مع الطلاب في كل وقت وتزيل أي فجوة في التواصل بينهم، ويساعد وتحمل مسئوليتهم الخاصة في التعلم كما أنها تمنحهم حرية التعبير والعمل في بيئة حديثة وآمنة.

وتؤكد دراسة احمد فرج (٢٠١٦،٢١) على أهمية إنترنت الأشياء في تقديم دور محوري من خلال مؤسسات المعلومات وتوجيه خدمات شبكة الإنترنت من تطبيقات موجهة لأغراض الاتصال إلى تمكين الأشياء والكيانات من التواصل مع بعضها البعض وتحقيق التفاعل مع العنصر البشري من خلال تمييز كل منها وتحديدها بشكل فريد، أو استخدامها لأجهزة استشعار، وتوصى الدراسة مؤسسات المعلومات العربية وخاصة الأكاديمية منها على أهمية تبني آليات متطورة للتخطيط والتنفيذ الفعلي لتقنيات انترنت الأشياء لتطوير خدماتها الرقمية، وكذلك بضرورة العمل على تبني برامج التعليم والتدريب المستمر لرفع من كفاءة العاملين بمؤسسات

المعلومات لمواكبة متطلبات التطورات التكنولوجية استناداً إلى الخدمات التي توفرها تقنيات انترنت الأشياء.

وتشير دراسة جول، واخرون (Gul, S.et al, 2017,164) إلى دور إنترنت الأشياء في تحسين عملية التعليم والتعلم في المستقبل، حيث أنه سيحقق سهولة لكل من الطلاب والمعلمين، وسوف يتعلم الطلاب بشكل أفضل، ويصبح المعلمون قادرين على أداء واجباتهم بشكل أكثر كفاءة، ويتوقع أن يوفر إنترنت الأشياء نظاماً تعليمياً أكثر جاذبية ومرونة وتلبية للاحتياجات المختلفة لعدد كبير من الطلاب مثلاً يستخدم الطالب الأمريكي العادي (١٠٢٥) ساعة في السنة في الفصل الدراسي، ولسوء الحظ، يتم استخدام أكثر من (٣٠٨) من إجمالي (١٠٢٥) ساعة في معالجة الاضطرابات المتوقعة مثل توزيع المواد الصفية، والانتقالات، أو الوقت الذي يضيع في بداية الفصل الدراسي ونهايته.

وتشير هذه البيانات السابقة إلى أن الطالب يقضي دقيقة واحدة من كل خمس دقائق في الفصل الدراسي في العمل على وظائف يمكن إتمامها بسهولة باستخدام شبكة إنترنت الأشياء، وسيكون المعلمون قادرين على قضاء وقت أقل في الإجراءات الشكلية، ومزيدا من الوقت في العمل مع الطلاب لمراقبة تقدمهم، ويمكنهم أيضاً مساعدتهم على فهم المفاهيم الصعبة في فترة زمنية قصيرة، ويمكن تسجيل الحضور تلقائياً، كما يمكن إرسال إهتزازات حادة للطالب على أجهزتهم، لتحذيرهم من العمل مرة أخرى.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في وجود ضعف لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية في مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وللتصدى لهذه المشكلة يسعى الباحث إلى تصميم برنامج إلكترونى قائم على بين إنترنت الأشياء لتحديد

أثره على تنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، ويمكن صياغة المشكلة في التساؤل الرئيس الآتي: -

كيف يمكن تصميم برنامج قائم على إنترنت الأشياء في تنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما المهارات اللازمة لإنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٢- ما البرنامج القائم على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣- ما أثر البرنامج القائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب المعرفي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٤- ما أثر البرنامج القائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى :

١ - تحديد أثر برنامج قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢ - تحديد أثر برنامج قائم على إنترنت الأشياء في تنمية الجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في إمكانية :

١ - مساعدة طلاب تكنولوجيا التعليم على إنتاج تطبيقات البلوك تشين على أسس ومعايير فنية تربوية سليمة.

٢ - مساعدة القائمين على تدريس مقررات البرمجة بأقسام تكنولوجيا التعليم في الأخذ به لتحسين معارف الطلاب وإكسابهم المهارات المتعلقة بإنتاج تطبيقات البلوك تشين.

٣ - توفير بيئة تفاعلية عبر البرنامج باستخدام إنترنت الأشياء لتنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

٤ - مواكبة التغيرات السريعة والمتلاحقة في تكنولوجيا التعليم، والعمل على رفع كفاءة طلاب تكنولوجيا التعليم في التعامل مع المستحدثات التكنولوجية، والإستفادة من تطبيقات البلوك تشين في العملية التعليمية.

٥ - فتح أفاق جديده لتناول استخدم برنامج قائم على إنترنت الاشياء لتنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

٦ - الإفادة من أدوات البحث في الدراسات اللاحقة.

فروض البحث:

١ - لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

٢ - لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

- **حدود بشرية:** طلاب تكنولوجيا التعليم (الفرقة الرابعة).
- **حدود مكانية:** كلية التربية النوعية - جامعة الزقازيق.
- **حدود زمنية:** الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٢م.

- حدود موضوعية:

- مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين بإستخدام لغات برمجة:

لغة (Python): تستخدم لبرمجة وإنتاج تطبيقات البلوك تشين والتعامل مع قواعد البيانات اللامركزية.

منهج البحث:

١ - المنهج الوصفي التحليلي: وذلك لإعداد الإطار النظري وتحليل البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث، وكذلك وصف وبناء الأدوات وتحليل النتائج وتفسيرها.

٢ - المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي: لمجموعتين أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وذلك لقياس أثر برنامج قائم على إنترنت الأشياء في تنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا.

أدوات البحث:

١- اختبار معرفي: لقياس الجانب المعرفي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- بطاقة ملاحظة: لقياس الجانب الادائي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

مصطلحات البحث:

إنترنت الأشياء(Internet Of Things):

عرفه (الاتحاد الدولي للاتصالات ITU- T،٢٠١٢،٣١) بأنه: "بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات تستند إلى قابلية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتشغيل البيني المتبادل لإتاحة خدمات متطورة ناتجة عن الربط بين الأشياء سواء كانت مادية ملموسة أو افتراضية".

ويعرفه على الأكلبى (٢٠١٩،٩٨) بأنه: "اتصال تفاعلي من خلال الإنترنت مع أجهزة الحاسب الآلى والأجهزة الذكية مع العديد من الأشياء فتجعلها قابلة لاستقبال وإرسال البيانات".

ويعرفه الباحث إجرائيا بأنه: التحكم بشكل فعال في الأشياء المترابطة عبر البرنامج الإلكتروني، والقدرة على تبادل البيانات والأوامر وأداء المهام المطلوبة وإرسال التنبيهات في الوقت الحقيقي وتتبع تقدم طلاب الفرقة الرابعة تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق بشكل ذكى في أي وقت دون الحاجة إلى التواجد في مكان محدد.

مهارة إنتاج تطبيقات البلوك تشين:

عرفها موهانتا (Mohanta,B,2018) بأنها: "مجموعة من الخطوات والإجراءات ذات تسلسل مرتب وأسلوب برمجي منظم من خلال إنشاء سلاسل متصلة من الكتل وبصمة إلكترونية لكل كتلة يتم برمجتها بحيث لا تقبل التعديل أو الإضافة والحفاظ على سرية تلك البيانات في قواعد بيانات لامركزية يتم برمجتها بدرجة أمان عالية".

وعرفها الباحث إجرائياً بأنها: طريقة إجراء التعليمات والأوامر والخطوات البر مجية بإستخدام لغة برمجة التشفير الغير قابلة للتعديل أو الإضافة على الكتله وربط كل كتلة ببعضها وكتابة الأكواد البر مجية لبر مجة تلك البيانات في بيئة آمنة ذات ثقة وشفافية عبر قاعدة بيانات لامركزية.

البلوك تشين(Blockchain):

عرفها جينيفر (Xu,J,Jennifer,2016,6) بأنها" "تقنية تستخدم لتسجيل المعلومات والبيانات والتحقق من صحة وترخيص التعاملات الرقمية في الأنترنت بدرجة أمان عالية ودرجة تشفير قد يكون من المستحيل كسرها في ظل التقنيات المتوفرة اليوم".

ويعرفها يرغيت كلارك (٢٠١٨) بأنها: "سجل مفتوح للمعلومات يمكن استخدامه لتسجيل المعاملات وتتبعها، وتستخدم شبكة ند للند في تبادل ذلك السجل والتحقق من سلامته و ضمان شفافية السجل وموثوقيته وتتيح لمختلف الأطراف في أي معاملة التأكد مما سيُدوَّن في السجل مسبقاً وعدم قدرة أي طرف على تغيير ذلك المضمون بعد تسجيله".

وعرفها الباحث إجرائياً بأنها: تكنولوجيا مبتكرة لإنتاج تطبيقات متطورة تحتوى على قواعد بيانات لامركزية تضمن سرية البيانات والمعلومات المثبتة مسبقاً وعدم القدرة على تغييرها، مما يصعب إمكانية تزويرها، ويجعل عملية الرقابة عليها أسهل.

الإطار النظري للبحث:

ينقسم الإطار النظري في البحث الحالي إلى محورين وهما:

المحور الأول: إنترنت الأشياء.

المحور الثاني: تطبيقات البلوك تشين.

وفيما يلي عرضاً لهذين المحورين:

أولاً: إنترنت الأشياء (Internet Of Things):

بات إنترنت الأشياء في السنوات الأخيرة واحد من أهم الابتكارات التكنولوجية في عصر التحول الرقمي، حيث أصبحت كل الأشياء في حياتنا تمتلك قابلية الاتصال بالإنترنت أو ببعضها البعض، لإرسال واستقبال البيانات لتتيح بذلك العديد من التطبيقات الجديدة في المجالات العلمية، والتربوية وتوفير افضل الخدمات للإنسان مما أدى إلى حدوث نقلة نوعية متطورة في مختلف المجالات العلمية والبحثية والأكاديمية.

مفهوم إنترنت الأشياء:

يعرفه كلاري (Clary.MC,2017) بأنه "شبكة لتبادل المعلومات واستخدام الأجهزة والأنظمة المتصلة بالذكاء الاصطناعي للحصول على البيانات

التي يتم جمعها بواسطة أجهزة استشعار مدمجة ومشغلة في الآلات والأجهزة والأشياء المادية الأخرى، وتستخدم انترنت الأشياء وسائط اتصال مثل شبكة أجهزة الاستشعار اللاسلكية والأشياء المادية لتوصيل الأجهزة ببعضها البعض والإنترنت مع الحد الأدنى من التدخل البشري المباشر لتقديم الخدمة.

وعرفه سعيد، والباجورى (Said & Albagory, 2017,33) بأنه " شبكة من الأجهزة المادية في المنازل والمصانع والمباني والسيارات وغيرها حيث تكون مجهزة بالإلكترونيات والبر مجيات وأجهزة الاستشعار وتكون متصلة بالشبكة التي تسمح لهذه الأجهزة بجمع ونقل البيانات".

وعرفه كلادهار، وسوماسيخارا (Kaladhar & Somasekhara, 2017,31)بأنه "مجموعة من الأجهزة الرقمية الذكية المتصلة عبر أحد البروتوكولات المعروفة مثل الواي فاي، والبلوتوث حيث ترسل وتستقبل المعلومات فيما بينها دون اعتماد على البشر في إمدادها بهذه المعلومات بل الحصول عليها من الوسط الخارجي عبر الحواس الاصطناعية أو ما يعرف بالمستشعرات الرقمية".

يعرفه قاموس إسكفورد (Oxford University Press,2018) بأنه هو" الربط البيني عبر الإنترنت للأجهزة الحاسوبية لدمجه في الأشياء اليومية مما يمكنها من إرسال واستقبال البيانات".

وعرفه جوبالسام (Gopalsamy,2018,287) " بأنه شبكة أو خدمة تتيح للأشخاص والأشياء إمكانية الاتصال في أي وقت، وفي أي مكان، مع أي شيء وأي شخص"

ويعرفه كينج (King, 2018) بأنه "مفهوم متصل بالإعلام الآلي يرتكز على ترابط الأشياء المادية اليومية ببعضها البعض، التواصل معها ومعرفة مكانها وقد تطورت هذه التقنية خاصة بشبكة الاتصال اللاسلكية والانترنت والتواصل من خلال

البروتوكول IP سواء للأشخاص أو الأشياء، حيث أصبح للأشياء هوية افتراضية في العالم الافتراضي".

وعرفه راى (Ray,2018,294) بأنه "هو التواصل في أي وقت Any time، وفي أي مكان Anywhere ، وعبر أي وسيلة Any thing، ينتج عنه نسبة مستدامة بين الإنسان وإشارات الراديو أو الاستشعار".

ومن خلال ما سبق عرضه يعرف الباحث إنترنت الأشياء إجرائياً بأنه: هو التحكم بشكل فعال في الأشياء عن بعد وتبادل البيانات والأوامر وأداء المهام المطلوبة بشكل ذكى في أي وقت، وفي أي مكان، ومع أي شخص دون الحاجة إلى التواجد في مكان محدد.

مميزات إنترنت الأشياء:

توجد العديد من المميزات الهامة لإنترنت الأشياء والتي حددها كلٌ من باتل، وسكولار (Patel,k & Scholar,p 2016, 6123) ، جوبالسامس Gopalsamy, (B. N. , 2018, 295-298) ومنها:

- التحكم في الأشياء عن بعد دون الحاجة لأن يكون الشخص متواجدا في نفس المكان أو بالقرب من الأشياء، وتفيد هذه التقنيات في المنازل الذكية التي تمتلك أجهزة متصلة بالإنترنت، فيستطيع الشخص أن يشغل التدفئة عن بعد وهو في الطريق إلى المنزل إذا كان جهاز التدفئة متصلاً بالإنترنت.
- أداء المهام بسهولة. فمثلا لن يحتاج الشخص أن يقوم بفتح باب منزله، فبضغطة واحدة من موبايله يمكنه فعل ذلك، كما لم يحتاج إلي أداء كثير من المهام التي سوف يتم برمجتها لكي تعمل بصورة آلية تماما بدون أي تدخل منه.
- توفر كثير من الوقت والجهد، بوجود إنترنت الأشياء مهام كثيرة ستتم بصورة آلية معدة مسبقا لتوفر للشخص وقته وجهده.

- توفير الطاقة، بمجرد أن يغادر الشخص المنزل سيتم غلق كل الأجهزة والمصابيح غير الضرورية بصورة تلقائية، فالأجهزة والأشياء الذكية في كل مكان تعمل فقط عند الضرورة.
- الرعاية الصحية الذكية: السيارة الذكية المتصلة بالإنترنت، تقوم بالاتصال بالإسعاف بمجرد حدوث أي تصادم يعرض راكبها لمخاطر صحية، وغالبا ما تستخدم المستشفيات أنظمة إنترنت الأشياء لمراقبة المرضى عن كثب من خلال استخدام البيانات التي تم جمعها وتحليلها، وأيضا إكمال المهام مثل إدارة المخزون من الأدوية والمستلزمات الطبية.
- سيتيح للمؤسسات مراقبة العمليات التجارية الشاملة وتحسين خدمة العملاء، وتوفير الوقت والمال، وتعزيز إنتاجية الموظف، ودمج وتكييف نماذج الأعمال.
- القدرة على اتخاذ قرارات أفضل، وتوليد المزيد من الإيرادات، وتشجيع الشركات على إعادة التفكير لتحسين استراتيجيات أعمالهم.
- إنتاج كميات هائلة من البيانات التي تستفيد بها الشركات عن طريق تغذيتها إلى أنظمة الذكاء الاصطناعي التي ستأخذ هذه البيانات وتستخدمها في التنبؤ.

هذا ويري الباحث ان إنترنت الأشياء أصبح يلعب دوراً هاما في حياتنا لما يتمتع به من مميزات، والتي تتمثل فيما يلى:

- **الاستخدام الفعال للموارد:** يمكننا زيادة استخدام الموارد، ومُراقبة الموارد الطبيعيّة من خلال معرفة الوظائف وكيفيّة عمل كل جهاز.
- **تقليل الجهد البشري:** نظراً لأن أجهزة إنترنت الأشياء تتفاعل وتتواصل مع بعضها البعض، حيث يمكنها إتمام المهام، ممّا يُساعد على تحسين جودة خدمات الأعمال وتقليل الحاجة إلى التدخل البشري.

- **يعدّ إنترنت الأشياء مفيدًا في صناعة الرعاية الصحية:** حيث يمكن إجراء رعاية المرضى بشكل أكثر فاعلية في الوقت الحالي دون الحاجة إلى زيارة الطبيب، إذن إن إنترنت الأشياء يمنحهم القدرة على الاختيار، وكذلك تقديم الرعاية لهم دون جهد او تعب.
- **تجميع البيانات المعدلة:** يمكن الوصول إلى المعلومات بسهولة، حتى لو كنا بعيدين عن موقعنا الفعلي، ويتم تحديثها بشكل متكرر في الوقت الفعلي، ومن ثم يمكن لهذه الأجهزة الوصول إلى المعلومات من أي مكان وفي أي وقت على أي جهاز.
- **تحسين الأمان:** إذا كان لدينا نظام مترابط، فيمكنه المساعدة في التحكم الأكثر ذكاءاً في المنازل والمدن من خلال الهواتف المحمولة؛ حيث يعزز الأمن ويوفر الحماية الشخصيّة.
- **يعدّ إنترنت الأشياء مفيدًا لمخاوف السلامة:** لأنه يستشعر أي خطر محتمل ويحذر المستخدمين.

أهمية إنترنت الأشياء مجال التعليم :

إن المجالات التي يمكن أن يقود فيها إنترنت الأشياء العملية التعليمية كثيرة ومتنوعة وان تطبيقات إنترنت الأشياء (Internet of Things (IoT في التعليم ستكون مفيدة له، لا سيما لنظام التعليم المتطور باستمرار، ويذكر كلاً من جل، وشهلا (Gul, Shahla .et al. ,2017) ، باجراتشاريا وآخرون (Bajracharya et al., 2018, 3-5)، جمال الدهشان (٢٠١٩،٧٠ -٧١)، فاطمه محمد (٢٠١٩،٦٥) أهمية إنترنت الأشياء في التعليم فيما يلي:

بالنسبة الطلاب:

- يساعد إنترنت الأشياء الطلاب على التعلم بصورة جيدة وميسرة، حيث يمكنهم من استخدام هواتفهم الذكية للحصول على مزيد من التوضيح حول ما تعلموه.

- فتح إنترنت الأشياء فرصا جديدة للأشخاص الذين يرغبون في الدراسة من أي مكان وفي أي وقت.
- تمكن إنترنت الأشياء المتعلمين من الانفتاح على طرح الأسئلة لأنها فردية وهذا يعني أنه يزيد من مشاركة الطلاب.
- يسمح إنترنت الأشياء للطلاب بتتبع تقدم التعلم وتقييم أدائهم ونتائجهم.

بالنسبة للمعلمين:

- يمنح إنترنت الأشياء المعلم إمكانية الوصول إلى عدد من المواد التعليمية عالية الجودة.
- يمكن المعلم من استخدام الأدوات المتوفرة لإنشاء محتوى خاص للطلاب ثم إرساله إليهم مباشرة على الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية الخاصة بهم.
- يساعد إنترنت الأشياء في ميكنة عملية التعلم، حيث يسمح للمعلم تتبع حضور الطالب بالنسبة لأولئك الذين لا يحضرون الفصل، ويمكنه متابعتهم بشكل فردي من خلال النظام عبر الإنترنت.
- تمنح إنترنت الأشياء المعلم أيضاً مزيد من الحرية كمعلم، حيث يمكنه مراقبة تقدم الطلاب والتواصل معهم من خلال النظام.

بالنسبة لمديري المدارس والمشرفين:

- يسمح إنترنت الأشياء للمدير بمراقبة الأروقة والفصول الدراسية أو أي غرفة أخرى داخل المدرسة.
- يتيح إنترنت الأشياء للمدير والمشرف الحصول على المراقبة بالفيديو للمؤسسة من خلال هاتفك الذكي أو جهازك اللوحي أو الكمبيوتر المحمول أو سطح المكتب.

- يساعد إنترنت الأشياء المدير أيضاً على مراقبة نظام التهوية بالمدرسة من خلال جهازه الإلكتروني وبهذه الطريقة، تتأكد من رعاية الطلاب والموظفين دائماً.

هذا وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات على أهمية إنترنت الأشياء مجال التعليم مثل: دراسة نهى فتحي (٢٠١٨) التي هدفت إلي تقديم عرض لتطور استخدام إنترنت الأشياء في الحياة اليومية، وكيفية توظيفها في العملية التعليمية بجامعة الطائف في المملكة العربية السعودية، حيث أظهرت نتائج الدراسة أن النموذج التقني الجديد إنترنت الأشياء (IOT) قد احتل العالم بأسره من خلال ربط الأشياء المختلفة من حولنا حيث بدأت العديد من المؤسسات التعليمية بإدراك أهمية إدخال التقنية ودمجها في أساليبها التعليمية اليومية، وقريبًا جداً سيتم دمج إنترنت الأشياء في الأنشطة اليومية للكليات والمدارس، حيث سيوفر الأمان للطلبة، وتغير الطريقة العادية للتعليم، وتُمكِّن المدرسين والطلاب من إنشاء كتب جرافيك ثلاثية الأبعاد.

واستهدفت دراسة حسناء الطباخ، ايه أحمد (٢٠٢٠) قياس أثر التفاعل بين نمط الدعم (الثابت/ المرن) ومركز الضبط (الداخلي/ الخارجي) في بيئة تعلم إلكترونية شخصية قائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء لتنمية مهارات تصميم وإنشاء مواقع الويب والدافع المعرفي لدى طلاب المرحلة الإعدادية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات طلاب المجموعات التجريبية في كل أدوات البحث، وكذلك تفوق المجموعة التجريبية الثالثة (نمط الدعم المرن/ مركز الضبط الداخلي) القائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء على باقي المجموعات التجريبية الأخرى في كل أدوات البحث.

وهدفت دراسة الشفيع محمود، فيصل نافع (٢٠٢١) التعرف على أهمية تطبيق إنترنت الأشياء في التعليم، حيث يعد إنترنت الأشياء التطبيق التكنولوجي الحديث الذي استحوذ على العالم بأكمله من خلال ربط كائنات مختلفة مع بعضها البعض دون تدخل الإنسان، واظهرت نتائج الدراسة أن إنترنت الأشياء يوفّر الكثير من

الطرق والأدوات التي تساعد أعضاء هيئة التدريس لتحقيق فوائد قيمة لمخرجات التعليم مما يسهل عملهم، ويزيد من فوائد الطالب.

تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم:

تساهم تطبيقات إنترنت الأشياء في تطوير الكثير من الخدمات التي تؤدى إلى المساهمة بشكل فعّال في تطوير العملية التعليمية، وأشار كلا من سريناث وآخرون (Shrinath et al., 2017)، جل، وشهلا (Gul, Shahla .et al., 2017)، باجراتشاريا وآخرون (Bajracharya et al., 2018)، على الأكلبى (٢٠١٩،١١٥ - ١١٦) إلى أبرز تلك التطبيقات فيما يلى:

- **التعليم الذكي:** التعليم الذكي هو أسلوب تدريس خاص يختلف تما ما عن الطريقة التقليدية حيث بمقدور المعلم أن يضف الكثير على العملية التعليمية من خلال الوسائل المختلفة باستخدام الأدوات الإلكترونية، ومساعدة المتعلم للاختيار من بين كم واسع من أدوات التعليم المساعدة، كما يوفر جودة المحتوى.
- **الفصول الذكية:** تعتبر الفصول الذكية مكان الأنشطة التعليمية الشاملة وفيها يوجد التعلم، والتعليم، والتقييم، حيث يحدث كل ذلك بشكل مختلف وفعال، كما توفر إنترنت الأشياء القدرة على التحكم في مكونات الفصول الذكية من الأدوات الإلكترونية، مثل الشاشة الرقمية وجهاز الإسقاط والأجهزة التي تدعم الإنترنت وتمكن من إدارة التعلم الذكي بنجاح.
- **تجربة تعليمية أفضل:** الوظيفة الأساسية لإنترنت الأشياء هي تمكين التفاهم بين الأشياء مثل تفاهم جهاز مع جهاز آخر، وهي تحفظ وقت وجهد المعلم في توصيل الأجهزة وادارتها والتحكم بها، وتساعده على تقديم تجربة تعليمية متميزة يمكن نقلها للمتعلمين.

- **اثبات الحضور:** يتم اثبات حضور كل طالب على تطبيق سحابة مخصص باستخدام البيانات التي تم جمعها من قارئ RFID أو الماسح الضوئي لمعلومات كل طالب.
- **تنبيهات الرسائل النصية القصيرة:** يتم إرسال تنبيهات الاستلام والوصول الآلية إلى أولياء الأمور عبر الهاتف المحمول.
- **إدارة الحافلات المدرسية الذكية:** يمكن تتبع المركبات المدرسية وإدارتها بشكل فعال ومتابعة التزام الحافلة بالطريق، إذ يمكن أن يحصل ولي أمر الطالب أو مدير المدرسة على تنبيهات عندما يخرج سائق الحافلة عن الطريق للتزود بالوقود والوقت وغير ذلك من أمور السلامة في النقل بمساعدة تقنيات إنترنت الأشياء الذكية، وإمكانية التعقب المباشر من خلال عرض رحلة الحافلة على الهواء مباشرة على الخريطة، مما يتيح المزيد من الرؤية للسلامة.
- **إدارة الطوارئ:** في حالة الطوارئ، يمكن تحديد المسارات الآمنة داخل المدرسة لعبور الطلاب بسلام، كما يمكن تحديد مسار الحافلات المدرسية على الطريق في وقت الحوادث أو الكوارث، بالإضافة معلومات تفصيلية عن الطلاب مثل فصيلة الدم وعنوان المنزل وهاتف ولي الأمر، وأقرب نقطة اسعاف وهكذا.
- **تحسين الكفاءة التشغيلية:** المؤسسات التعليمية لديها الكثير من أصحاب المصلحة المشتركة، وإنترنت الأشياء بذلك يساعد في إدارة تلك العلاقات بكفاءة فيما يخص تتبع الطلاب والموظفين والموارد والتجهيزات والأجهزة، ويمكن إدارة تشغيل تلك الأشياء بشكل فعال، من خلال تنفيذ تقنيات عمليات الإدارة التشغيلية الفعالة التي تؤدي إلى نجاح الشامل عبر تطبيقات إنترنت الأشياء.
- **خفض التكلفة:** تمثل النفقات الرئيسية في العملية التعليمة نسبة كبيرة من ميزانيات الدول التي تعتبر التعليم من أساسيات بناء الأمم، حيث يظل التفكير للسيطرة على تلك النفقات وخفضها بما لا يؤثر على جودة التعليم، وعند تطبيق إنترنت الأشياء في العملية التعليمية يؤدي إلى تمكين الاتصال التلقائي

بين القطاعات التعليمية وما فيها من أنظمة وأشياء مختلفة، وسيعزز من القدرة على المراقبة الدقيقة تلقائياً، مما يساهم في خفض إجمالي النفقات.

- **الموثوقية:** تعزز تطبيقات إنترنت الأشياء من موثوقية النظام والمكونات الموجودة فيه والقدرة على إدارتها بكفاءة.
- **اعتبارات السلامة:** يمكن تتبع السلامة العامة للمؤسسة التعليمية من خلال تطبيقات إنترنت الأشياء.

ويرى الباحث ان استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم ساعد في تحسين الاتصال بين المعلمين والطلاب، وكذلك بين المدارس والمؤسسات التعليمية المختلفة، حيث سيقدم إنترنت الأشياء (internet of things) حلول في التعليم بطرق وأشكال عديدة، ومنها:

- تعليم اللغات الأجنبية:

سيتمكن الطالب من تتعلم اللغة الاجنبية، ويحصل على تعليقات في الوقت الفعلي من الناطقين بها "مجانًا"، وهنا يأتي دور إنترنت الأشياء باستخدام الأجهزة المتصلة لتحديد ما إذا كان الطلاب قد قدموا العبارات الصحيحة أو التحديدات في بيئات محاكاة اللغة الأجنبية، ويستطيع المعلمون تقديم ملاحظات في الوقت الفعلي للطلاب ومراقبة تقدم الطلاب تلقائيًا.

- فصول دراسية متصلة / ذكية:

سيجعل إنترنت الأشياء عملية التشريح أكثر إنسانية من خلال تجنب الحاجة إلى الحيوانات الفعلية وذلك عن طريق مثلا (تشريح افتراضي لضفدع على جهاز آي باد).

- التعلم القائم على المهام:

سيكون لإنترنت الأشياء تأثير عميق على الطريقة التي ندرس بها لأن الأنظمة المتصلة تحرر المعلمين من تسجيل ومراقبة الطلاب، مما يمكنهم من تسهيل التعلم بدلاً من مجرد جمع المعلومات.

- مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة:

ستساعد تطبيقات إنترنت الأشياء في التعليم ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث سيستخدم الطلاب ضعاف السمع نظاماً من القفازات المتصلة والكمبيوتر اللوحي للترجمة من لغة الإشارة إلى الكلام اللفظي، وتحويل الصوت إلى لغة مكتوبة.

المبررات التي تدعو إلى ضرورة الاستفادة من إنترنت الأشياء في المجال التعليمي:

يشير اسسيو وآخرون (Asseo et al.,2016)، الدوه وآخرون (Aldowah et al.,2017)، باجراتشاريا وآخرون (Bajracharya et al., 2018, 3) إلى أن هناك بعض الأسباب والمبررات تدعو إلى توظيف إنترنت الأشياء في التعليم فيما يلى:

- ان تكنولوجيا انترنت الاشياء وتطبيقاتها في التعليم اعطت وستعطي الكثيّر من الميزات والفوائد لكل من المدرس والطالب والمدرسة، وتساهم في التوضيح العملي الملموس مما يعود على العملية التعليمية بما يرفع ويعلى جودة التعليم، وتكون مخرجاته ما تحتاجه البلاد من موارد بشرية مؤهلة.
- ان تطبيقات انترنت الاشياء في مجال التعليم يجعل الواقع العملي لمؤسسات التعليم في مصر بمختلف مستوياتها مواكبا لكل جديد وحديث في مجالات التكنولوجيا المطبقة عمليا في التعليم بالعديد من دول العالم.
- يتوقع الخبراء أن تغيّر إنترنت الأشياء الكيفية التي تعمل بها المدارس والجامعات ومؤسسات التعليم والتعلم، وتحدث ثورة مرتقبة في جميع مراحلها العمل، من تدريس وتوجيه وتعلم وادارة ومتابعة وتواصل بين كل افراد العملية التعليمية إلى خدمات العملاء الذاتية الإدارة بل سيمكن ربط جميع الاطراف بالشبكة الرقمية، مما يعني أنه يمكن أن تتم مراقبتها عن بعد حتى بعد الانتهاء من الدراسة والتخرج .

- إن إنترنت الأشياء هي التقنية المستقبلية التي تترقبها جميع المجالات ومن بينها المؤسسات التعليمية وتتسابق كبرى المؤسسات والشركات التكنولوجية لجنى ثمارها ونشر وتعميم إنترنت الأشياء في جميع مجالات حياتنا، لذا يمكننا القول إن إنترنت الأشياء ستصبح قوة عالمية.
- تسهم إنترنت الأشياء في تخليصنا من المهام البسيطة المتكررة يوميا والتركيز على الأمور المهمة، وترك الآلات للقيام بالوظائف المتكررة.
- توفر هذه التقنية منصة غنية ومرنة للطلاب والمدرسين والإداريين وغيّرهم، للاستكشاف والتعلم والتفاعل مع المنظومة التعليمية في بيئة فائقة الذكاء.
- التكنولوجيا المتقدمة تساعد الطلاب على تعلم أشياء جديدة من خلال دعم الأهداف التعليمية، اذ تتيح أدوات للطلاب والمعلمين لمشاركة المستندات عبر الإنترنت وإجراء تغييّرات في الوقت الفعلي على الشاشة، ومساعدة المعلمين لتنظيم جميع موارد الطلاب، والمساعدة على تسجيل الدروس مباشرة على الحاسوب، كما أنها تساعد الطلاب على الوصول إلى أي معلومات يحتاجون إليها من خلال بحث واحد لاحد محركات البحث.
- مساعدة الطلاب على التواصل مع المعلمين باستخدام طرق مختلفة، فإنها تساعد المعلمين للحفاظ على المسار الصحيح لكل الطلاب وتعيين لهم الأعمال المنزلية من خلال أدوات مختلفة على الانترنت وتتبع أدائهم، ويبقى المعلمون على اتصال مع الطلاب في كل وقت وتزيل أي فجوة في التواصل بينهم، وتحمل مسؤوليتهم الخاصة عن التعلم كما أنها تمنحهم حرية التعبيّر والعمل في بيئة حديثة وآمنة.
- المساهمة في التعليم في أي وقت وفي أي مكان، اذ تلعب انترنت الاشياء دورا حيويا في بناء مجتمع باستخدام منصات مختلفة على شبكة الإنترنت، فالتكنولوجيا المتقدمة تساعد المعلمين على رصد تقدم الطلاب، مما يجعل

من الممكن للمتعلمين لكسب المعرفة من أي مكان وفي أي وقت، فذلك يسمح للطلاب والمعلمين للبقاء على اتصال عبر وسائل مختلفة والتحقق من الرسائل والأحداث القادمة بعيدا عن الفصول الدراسية وتوفير شبكة آمنة وخصوصية كاملة للمستخدمين كما تسمح لتخزين الأفكار الفريدة وضمان السرية الكاملة.

ثانياً: البلوك تشين (Blockchain):

شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً وصدى عالمياً واسعاً بتطبيقات البلوك تشين (Blockchain) نظراً لكونها إحدى التقنيات الهامة التي تعد من مقومات الثورة الصناعية الرابعة، وإمكانياتها الهائلة في تسجيل التعاملات الرقمية عبر شبكة الإنترنت والتحقق من صحتها وترخيصها، وتأمينها بأعلى درجات الأمان والتشفير، حيث تعد من التقنيات المستحيل التغلب عليها أو كسرها، إذ ستكون بمثابة نافذة العالم للابتكارات والاختراعات في عصر التحول الرقمي، والمساهمة في فتح آفاق جديدة لتعزيز التنمية والابتكار وتحسين حياة الأنسان في شتى المجالات العلمية والاقتصادية والتعليمية.

مفهوم البلوك تشين (Blockchain):

ظهرت تقنية البلوك تشين (Blockchain) في عام ٢٠٠٩ تحت الاسم المستعار لـ "ساتوشي ناكوموتو" لحل مشكلة الإنفاق المزدوج، دون الاعتماد على طرف ثالث" من خلال العملة الرقمية بيتكوين (Bitcoin) وهو أول تطبيق يدعم المعاملات البسيطة، وتعد البلوك تشين عبارة عن سلاسل مترابطة من الكتل فيما بينها تحتوي على بيانات مؤمنة بشفرة خاصة تدعم اللامركزية، أي موزعة على جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة، لتسجيل كل بيانات المعاملات وتعديلاتها بطريقة تضمن موافقة جميع الأطراف ذات الصلة على صحة البيانات (Hackius Petersen,2017) ومن التعريفات التي تناولت مفهوم البلوك تشين ما يلى:

يعرفها دينيس وأولريكا (Denis,C. & Ulrika,L,2017) بأنها "قاعدة بيانات ومعلومات ضخمة موزعة تسجل حركة المعاملات من قبل شبكة من أجهزة الكمبيوتر تمتاز بقدرتها على إدارة قائمة متزايدة باستمرار من السجلات المسماة (كتل) تحتوى كل كتلة على الطابع الزمنى وروابط الكتلة السابقة بحيث يمكنها المحافظة على البيانات المخزنة ضمنها مع عدم وجود إمكانية لتعديلها".

وعرفتها (Grewal-Carr,V., & Marshall, s,2018) بأنها" قاعدة بيانات موزعة تعمل في شبكة نظير إلى نظير، كل نظير في الشبكة يمتلك نسخة كاملة أو جزئية من قاعدة البيانات لتسجيل وتوثيق المعاملات التي يتم نسخها في جميع أجهزة الشبكة والحفاظ على سريتها ".

ويعرفها موانتا وآخرون (Mohanta et al.,2018) بأنه "دفتر أستاذ رقمي يقوم بتخزين المعاملات بعد التحقق منها بواسطة العُقد أو أجهزة الشبكة".

وعرفها كارتييه وآخرون (Cartier,et.al.,2018,221) بأنها "نظام رقمي دائم وغير قابل للتغيير للمعاملات المشفرة التي يمكن توزيعها في نسخ متعددة عبر شبكة للأجهزة المرتبطة ويحتوى كل جهاز على نسخة دقيقة ومحدثة من البيانات، يمكن التحقق منها واعتبارها غير قابلة للتغيير، وهي خاصية مهمة عندما تحدث المعاملات بين المستخدمين الذين لا يعرفون أو يثقون في بعضهم البعض".

ويعرفها تريبلمير (Treiblmaier,2018,551) بأنها "عبارة عن دفتر أستاذ موزع لامركزي يتم فيه تسجيل المعاملات وإضافتها بترتيب بهدف إنشاء سجلات دائمة ومحمية من التلاعب".

ويعرفها بلوسي وآخرون (Blossey, et al., 2019, 6886) بأنها "نظام يسجل جميع بيانات المعاملات حيث ينمو باستمرار وكل١٠ دقائق يتم إضافة أحداث ومعاملات في كتلة جديدة، وتضاف إلى السلسلة حسب الترتيب الزمني وكل سلسلة لديها نسخة تضاف تلقائيا من هذه الأحداث.

ويعرفها دانيال وجويدا (Daniel,F., & Guida, 2019, 48) بأنها "هو دفتر الأستاذ الموزع والمشترك الذي يوفر التوثيق وإمكانية التحقق من المعاملات".

ومن خلال ما سبق عرضه يعرف الباحث البلوك تشين بأنها: تقنية مبتكرة تحتوى على قواعد بيانات لامركزية غير قابلة للتغيير أو التعديل عليها تخزن بياناتها في شكل كتل متصلة بسلسة، وتحتوى كل كتلة على الطابع الزمني ورابط الكتلة السابقة وبمجرد إلحاق معلومة في الكتلة لا يمكن تغييرها بحيث تضمن سرية البيانات والمعلومات المثبتة مسبقاً بدرجة أمان وسرعة عالية، مما يصعب إمكانية تزويرها، ويجعل عملية الرقابة عليها أسهل.

أنواع البلوك تشين (Blockchain):

لقد اتفق كلٌ من هوهمو (Huhmo,M.,2018) وجامسراندورج (Jamsrandorj,U.,2017)، أشرف جابر (٢٠٢٠،٣٧)، آمال مرزوق (٢٠٢١،٣١١)، عايدة بلخيرى (٢٠٢٢،٧)على تصنيف البلوك تشين إلى ثلاث أنواع كما يلى:

أ -البلوك تشين الخاصة (Private Blockchain):

هي قاعدة بيانات تعمل وفق نفس الآلية والمبادئ التي تعمل عليها تقنية البلوك تشين التي ما زالت قيد التطوير، والفرق الوحيد بينها وبين البلوك تشين العامة أنها تسمح بخاصية التحكم بالدخول إلى الشبكة من خلال (Access control layer built into the protocol) شخصية مركزية (المؤسس/المؤسسين) عن طريق قواعد وشروط وتعليمات اتفق عليها المؤسس أو مجموع المؤسسين، ليصبح بذلك العضو الجديد مساوي لبقية الأعضاء من حيث الحقوق والواجبات، ومن مميزاتها انخفاض التكلفة المطلوبة لحفظ عمل الشبكة، ودرجة الأمان الأعلى، والخصوصية الأكبر، وسرعة وسهولة في تنفيذ العمليات.

ب - البلوك تشين العامة (Public Blockchain):

هي قاعدة بيانات تعمل وفق نفس الآلية والمبادئ للتقنية، والفرق الوحيد بينها وبين سلسلة الكتل الخاصة سالفة الذكر أنها مفتوحة للجميع يستطيع أيا

كان المشاركة بها، ومن امثلتها العملة الافتراضية المشفرة الشهيرة (Bitcoin)، ومن سلبياتها: أن مستوى الأمان فيها أقل، ولها متطلبات تقنية مرتفعة من حيث الأجهزة الكثيرة ذات القدرات العالية لحفظ هذه الشبكة والتي تستهلك الكثير من الكهرباء، كما أنها لا تراعي الخصوصية لأنها عامة بطبيعتها يشارك فيها أي راغب بذلك، بالإضافة إلى أنها أبطأ بكثير من الشبكات الخاصة، وحاليا لا يوجد شبكات مفتوحة ضخمة غير العملات الافتراضية المشفرة، وقد ارتبطت تقنية (البلوك تشين) بهذا النوع من الشبكات مما أدى إلى التغافل عن النوعين الآخرين.

ج - **البلوك تشين الهجين أو المختلط (Hybrid Blockchain):**

يقصد بالبلوك تشين الهجين نوع من شبكات البلوك تشين التي تجمع بين ميزات كل من البلوك تشين العام والخاص، حيث يتم التحكم في شبكة البلوك تشين الهجين بواسطة كيان واحد يوفر هذا النوع للمؤسسة إمكانية التحكم، ومن يمكنه الوصول إلى بيانات محددة مخزنة، وما هي البيانات التي سيتم فتحها للجمهور، وتمتلك البنية التحتية للبلوك تشين الهجين حالة عامة وخاصة تضمن الحالة الخاصة وأن تظل البيانات المالية الحساسة آمنة، بينما تجعل الحالة العامة البيانات شفافة ويمكن التحقق منها، وتم استخدام نظام Xinfin للتحويلات، ومنصات التداول من نظير إلى نظير، والتأمين المدعوم من البلوك تشين والهوية المرتبطة بالأصول الرقمية عبر الإنترنت، مما يُظهر تنوع الاستخدامات وحالات الاستخدام المختلفة للبلوك تشين المختلطة، ويمكن لأعضاء البلوك تشين الهجين أيضاً تحديد من يمكنه المشاركة فيه وأيضا المعاملات التي يتم الكشف عنها للجمهور.

د - **تقنية البلوك تشين الفيديرالية أو المتحدة (Federated Blockchain):**

توفر شبكة التحالف مزايا قريبة جدا من الشبكة الخاصة، وتختلف عنها أنها تدار من قبل مجموعة مختارة من القادة (Leading trusting council)، بخلاف

الشبكة الخاصة التي تدار من وحده مفرده (Single entity)، وذلك يجعلها نوعا مميزا للعمل المؤسسي الجماعي (Organization collaboration)، نظرا لتوفيرها مزايا متعددة: كالخصوصية والتحكم والتكاليف المنخفضة والسهولة والسرعة العالية.

خصائص البلوك تشين (Blockchain properties):

تتميز البلوك تشين بمجموعة من الخصائص حددها كلاً من بوثال وآخرون (Puthal et al., 2018)، تشانغ (Zhang& Xue, 2019)، التنور وآخرون (Tanwar et al , 2020, 3)، عايدة بلخيرى (٢٠٢٢،٦) وهى:

- **لامركزية توزيعية Distributed & Decentralized:**

حيث لا تعتمد على جهة مركزية في حفظ البيانات والتدقيق عليها ومعالجتها ونقلها، وتتميز بدرجة أمان أعلى، وذلك بسبب توزيع المخاطر، وصعوبة فقد هذه البيانات أو اختراقها أو التعديل عليها، والشفافية التي تدعمها.

- **برمجية مفتوحة المصدر Open source:**

وهذا يعني أن أنظمة (البلوك تشين) أنظمة مفتوحة لأي شخص، ويمكن للأشخاص استخدام هذه التقنية في أي تطبيق يريدونه، ومن ميزاتها دخول التقنية إلى مجالات كثيرة وبأسعار منخفضة مما يلغي احتكار بعض الشركات المهيمنة في الأسواق.

- **غير قابلة للتغيير والتعديل Immutable:**

حفظ الحقوق في حالة عدم الرغبة في تغيير بيانات ما سجل وهذا جيد في عمليات التصويت وعمليات تسجيل ونقل الملكية، ولكن من السلبيات عدم إمكانية القدرة على الحذف والتغيير في البيانات في حالة الخطأ في النقل أو التوثيق.

- **الشفافية Transparent:**

إمكانية اطلاع الجميع على المعلومة التي يراد لها أن تكون شفافة كالتصويت مثلا، ومن السلبيات: عدم إمكانية إخفاء المعلومة عن الآخرين في حال كانت المعلومة

تتسم بالخصوصية، وأحيانا ما تشكل هذه الخاصية مشكلة في الشبكات العامة، ولكنها مطلوبة في الشبكات الخاصة.

- **الاستقلالية Autonomy:**

بمعنى أن كل نقطة (Node) من نقاط الشبكة مستقل عن الآخر وغير متأثر به، ومساوي له، ومن مميزاتها: التكافؤ والعدالة، ومن السلبيات: صعوبة سيطرة جهة مركزية إذا استلزم الأمر ذلك.

- **الكفاءة Efficiency:**

هناك سرعة أكبر في نقل البيانات مقارنة مع الأنظمة الحالية، فالأخيرة تحتاج إلى تدقيق يدوي في كثير من الأحيان وبخاصة للأصول النقدية، وهذه ميزة كبيرة على الأنظمة الحالية، وأيضا الأمان (Security) والحماية من الاختراق، حيث لم تثبت حتى الآن عملية اختراق لها، في حين ثبتت العديد من حالات القرصنة على البنوك وأنظمتها التشغيلية.

هذا ويرى الباحث أن البلوك تشين كتقنية جاءت لضمان حماية وسلامة البيانات، وأنها تعد نظام لامركزي بالكامل يصعب تعديل بياناته نظراً لمستوى الأمان المرتفع الذي يوفره، حيث أصبحت تستخدم هذه التقنية الآن في أغلب المجالات؛ الصناعية، والتجارية، والطبية، والإعلامية، والاستثمارية، والتعليمية، وتتسم البلوك تشين بعدة خصائص، وهي:

أ -**التفاعل (Interaction):** لا تعتمد البلوك تشين على أنظمة معاملات مركزية للتحقق من صحة المعاملات، نظرا لأن الطرف الثالث غير مطلوب لشبكات سلسة الكتل لذلك تعتمد سلسلة الكتل على التشفير والخوارزميات للحفاظ على البيانات في الشبكات الموزعة.

ب - **الثبات (Immutable)**: بمعنى أن البيانات المخزنة في البلوك تشين غير قابلة للتغيير، كما تضاف البيانات إلى الكتلة بعد الموافقة عليها من قبل الجميع في الشبكة.

ج - **زيادة السعة (increased capacity)**: من الأشياء المهمة في البلوك تشين أنها يمكن أن تزيد من قدرة الشبكة بأكملها، إذ أنه يمكن أن يكون لوجود الآلاف من أجهزة الكمبيوتر التي تعمل ككل.

د - **المجهولية (anonymity)**: حيث يوفر البلوك تشين إخفاء الهوية كوسيلة فعالة لإخفاء هوية المستخدمين والحفاظ على خصوصية هوياتهم.

ه -**الثقة (confidence)**: توفر البنية التحتية التقنية للبلوك تشين عمليات آمنة سواء كانت مدفوعات أو إصدار شهادات).

و - **عدم الوساطة (Disintermediation)**: لا حاجة إلى وجود سلطة رقابة مركزية لإدارة المعاملات أو الاحتفاظ بالسجلات.

مميزات البلوك تشين:

تعددت مميزات البلوك تشين والوظائف التي يمكن أن يؤديها، فهو نظام مالي وإداري قادر على القيام بعدة وظائف حقيقية مع توفير أكبر قدر من الوقت والجهد والتكلفة مع القدرة على مراقبة جميع العمليات والتأكد من مصدرها، والتصدي إلي ممارسات الغش أو التزوير أو التلاعب فيها وتتمثل أهم مميزات البلوك تشين كما ذكرها إيهاب خليفة (٢٠١٨، ٥ -٦)، نادير طروبيا (٢٠٢٠،٤٠)، أشرف جابر (٢٠٢٠،٣٦)، بشرى زرقة، فاطمة معلى (٢٠٢١،٤)، محمد علي (٢٠٢٢،٤٠٤) فيما يلي:

- ساهمت تقنية البلوك تشين بشكل كبير في إحداث تغيير جذري في ثقافة وصناعة المجال المالي، من خلال التخلي عن المعاملات التقليدية اليدوية أو عبر الإنترنت واستبدالها بتكنولوجية قادرة على تخطي مخاطر الاختراق وضمان السرعة الفائقة لإتمام الصفقات في وسط آمن وشفاف وغير مركزي.

- التصدي للفساد: لا يسمح البلوك تشن بالتعديل أو الإلغاء، وجميع المعاملات التي تتم عليه مسجلة خطوة بخطوة بالتوقيت، وفي حالة التلاعب أو التزوير لا تقبل السلسلة إدخال المعاملة مرة أخرى، بما يساعد في القضاء على الفساد.
- ضمان الجودة: يسمح البلوك تشين بتتبع الخطوات الخاصة بالمعاملة، وهو ما يساعد في النهاية على ضمان تقديم الخدمة بأفضل جودة ممكنة، حيث يمكن الاعتماد على البلوك تشن في مراقبة جودة عمليات التصنيع وتقييم جودة المنتجات النهائية، ومطابقتها للمعايير قبل طرحها للتداول في الأسواق.
- ساهمت تكنولوجيا البلوك تشين في تحسين أداء وإنتاج مختلف القطاعات بطرق غير مسبوقة، مما ساهم في إحداث ثورة تطويرية على مستوى الأنظمة السابقة، والخدمات بشكل عام.
- أصبحت تقنية البلوك تشين والتطبيقات العملية المبنية على هذه التقنية إحدى أفضل الطرق لمحاربة الأخبار المزيفة والوهمية وحماية معلومات الأشخاص، نظرا لتمتع النظام بالأمن، والشفافية والمصداقية.
- أصبحت العديد من الشركات والمؤسسات في كل المجالات تستكشف وتبحث عن طرق جديدة ومبتكرة للاستفادة من تقنية البلوك تشين، فمن الواضح أن هذه التكنولوجيا الواعدة والمتطورة لديها إمكانيات كبيرة تستحق نظرة ثانية ومغايرة.
- يتم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي بشكل صحيح عن طريق الموازنة بين عمل الآلات وعمل البشر من أجل تحقيق حلقة ربط بين الانسان والحوسبة، فعلى الرغم من جميع العراقيل المُتشعبة حول هذه التكنولوجية إلا أنها طريق من طرقات العالم نحو التطور.

- الخدمات الحكومية والمؤسسية، سلاسل الإمداد واللوجستيات، المعاملات المالية، الرعاية الصحية وحماية الحقوق الفكرية وأكثر من ذلك تعد من أبرز المجالات المستفيدة حاليا من تكنولوجيا البلوك تشين.
- تساعد أنظمة تقنية البلوك تشين دون الحاجة إلى جهة مركزية معينة بشكل كبير في مساعدة الحالات المعقدة والحرجة؛ كإرسال الإعانات والتبرعات المالية للمحتاجين في المناطق النامية والمتضررة من الحروب، نظرا لتمتع النظام باللامركزية، والأمن، الشفافية والسرعة.

أهمية البلوك تشين في قطاع التعليم:

حدد كلاً من سامى بن محكوم (٢٠١٩،١٢٩)، ليزكانو وآخرون(Lizcano et al., 2020,117)، ماهانكالي، وتشودري Mahankali & Chaudhary, (2020,279) أهمية استخدم البلوك تشين في المجالات التعليمية في النقاط التالية:

- تتمكن البلوك تشين من حفظ البيانات الأكاديمية وسجلات الطلبة واختباراتهم وأوراقهم الرسمية وشهاداتهم العلمية، وسائر أداءهم أثناء مرحلة التعليم في سلاسل خاصة، والتخلص من الوثائق المكدسة في الرفوف..
- مساعدة الطلاب في التسجيل والقبول، وخصوصاً الطلبة الأجانب، الذين يتكبدون عناء في إرسال المستندات والتكاليف، حيث يتمكنوا من دفع الرسوم بطريقة سريعة وغير مكلفة.
- إمكانية الوصول إلى المعلومات بكل سهولة في حال تخويل المالك للمستخدم بذلك.
- اختيار ذوي الكفاءات والخبرات بكل شفافية لشغل المناصب الملائمة لهم.
- الاحتفاظ بخصوصية البيانات وتخزينها لمقدم الطلب أو صاحبها دون اطلاع احد عليها.
- تبديد الشك لدى أرباب العمل فيما يتعلق بخبرة الموظف ومستوى معرفته بالأداء الوظيفي.

- استخراج شهادات التخرّج مصدقة ومعترف بها عالمياً، فهي تعمل على تسهيل إجراءات التحقق والحد من عمليات تزوير الوثائق الجامعية.
- ترشيد إنفاق الملايين من الدولارات وتقليل عدد ساعات العمل بشكل أكبر من أي وقتٍ مضى.
- إمكانية إجراء بعض التعديلات على المعاملات السرية غير القابلة للكشف في المؤسسات التعليمية.
- تساعد في تخزين البيانات، حيث يوفر التخزين السحابي للبلوك تشين بدائل أكثر أماناً وأقل تكلفة.
- زيادة كفاءة أداء المحاسبة المالية في المؤسسات التعليمية بمختلف أنواعها.
- تسهم في إدارة المنح والمساعدات الحكومية للطلبة، إذ تمكن من تحديث السجلات الرقمية، وإرسال التقارير الدورية عن أداء الطلبة وملاحظات الجامعات، وبالتالي تسهيل عملية إسناد المنح لمستحقيها، حسب المعايير المطلوبة.
- إصدار أوسمة رقمية للمهارات التي يمتلكها الطالب في المجالات العلمية المختلفة.

هذا وقد أكدت نتائج العديد من الدراسات على أهمية البلوك تشين وجدواها في تحقيق العديد من الفوائد التربوية في قطاع التعليم مثل: دراسة محمد علي (٢٠٢٢) قياس أثر استخدام تقنية البلوك تشين في قطاع التعليم العالي لاعتماد الشهادات وكشف الشهادات المزيفة، حيث تعد البلوك تشين تقنية مبتكرة وذات طابع مميز لما توفره من الأمان والاحتفاظ بالمعلومات والبيانات المخزنة بالسجلات التي تنشأ في شكل تسلسلي منها يسمى سلاسل الكتل، وأكدت نتائجها على أن البلوك تشين قاعدة بيانات لامركزية قوامها الرقمنة، وأصبح الاعتماد عليه في مجالات كثيرة مختلفة غير المالية من بينها قطاع التعليم العالي، وأن البلوك تشين سيساهم في

تأمين البيانات المؤرشفة في المؤسسات التعليمية لوضع حد لعمليات تغيير وتعديل المعلومات، واعتماد توثيق الشهادات الاكاديمية بكونها تفترض حماية قصوى لمحتوياتها من مصداقية ومنع التلاعب أو التعديل علي المعلومات التي تحملها من هوية صاحبها والبيانات ذات الصلة به وبالتخصص وجهة التخرج.

كما هدفت دراسة صقر العتيبي (٢٠٢٣) إلى التعرف على آفاق الاستفادة من تقنية قاعدة البيانات المتسلسلة سلاسل الكتل(block chain) في المكتبات الأكاديمية السعودية لتطوير الخدمات المقدمة في هذه المكتبات، وأظهرت نتائجها وجود العديد من النتائج الايجابية ومن أهمها أن حفظ الملكية الفكرية من آفاق الاستفادة من تقنية سلاسل الكتل في المكتبات الأكاديمية السعودية وذلك من خلال حفظ وإتاحة الإنتاج الفكري ذي الطابع الأكاديمي، وكذلك تبادل الإعارة بين المكتبات الأكاديمية السعودية وجودة تبادل الإعارة بين المكتبات، كما يمكن الاستفادة منها في إنشاء وإدارة الميتاداتا في المكتبات الأكاديمية، كما وفرت هذه التقنية مناخا آمناً للنشر العلمي من خلال التقليل من بعض مشكلات النشر التقليدي من حيث حفظ الحقوق الأدبية والمادية للإنتاج الفكري، ودعم المجموعات الرقمية وتنمية مجموعات التزويد الرقمي.

وبناءً على العرض السابق للدراسات يتضح أهمية البلوك تشين في قطاع التعليم، ويستنتج الباحث أن تطبيق البلوك تشين في التعليم سيساهم في إحداث ثورة في طريقة تخزين المؤسسات التعليمية لبيانات الطلاب وإدارتها وذلك من خلال الآتي:

- **انخفاض التكاليف المالية للمؤسسات التعليمية:**

سيساعد البلوك تشين في تقليل تكاليف المؤسسات التعليمية بالإضافة إلى ذلك، تمكين الطلاب من التحكم في سجلاتهم الخاصة، ومنعهم من تغيير مصداقيتهم، وهو ما يمثل مصدر قلق كبير للعديد من المؤسسات.

- **حماية حقوق النشر وانتهاك الحقوق الرقمية:**

تكافح المؤسسات التعليمية للقضاء على مشكلة النسخ الحرفي من المصادر دون الإشارة إلى أصحاب الأعمال الأصليين فعندما يقوم الطلاب بنسخ المحتوى الرقمي عند كتابة ورقة بحثية، أو حتى اقتراح بحث، تساعد تقنية البلوك تشين على كشف عملية النسخ، بل ويمكن للجامعة إلغاء الشهادات من هؤلاء الطلاب بسبب انتهاك حقوق النشر والملكية الفكرية.

- **وصول أسرع إلى المواد التعليمية:**

ستساهم البلوك تشين في حل هذه مشكلة الطلاب في العثور على الموارد التي يحتاجون إليها للتعلم بالسرعة التي تناسبهم حيث ستساعدهم في الوصول إلى المواد التعليمية، وذلك من خلال إنشاء نظام لامركزي يسمح للبلوك تشين بالتخزين الآمن لسجلات الطلاب ومشاركة الموارد بين المتعلمين، بالإضافة إلى مساعدتهم في التحقق من دقة البيانات وتسريع عملية الوصول الإلكتروني إلى المواد التعليمية.

- **إنشاء منصات تعلم أفضل:**

ستكون تقنية البلوك تشين مفيدة في تطوير منصات تعلم أفضل عبر الإنترنت، حيث أنه يمكن الجامعات من تطوير أنظمة تعليمية ملائمة ومشاريع تربط الطلاب والمعلمين باستخدام مفهوم التعليم، وتعزز المدارس الوصول إلى المواد الدراسية ومشاركتها، وطلب ملاحظات من المدرسين المتواجدين في وضع الاستعداد عبر الإنترنت.

خطوات إنشاء الكتل في البلوك تشين:

يشير كلاً من جامسراندورج (Jamsrandorj,2017) وكيكيتامارا (Kikitamara,2017) وهوهمو (Huhmo,2018)، أشرف جابر (٢٠٢٠،٣٨)،

مصطفى الجخلب (٢٠٢١،٤) إلى أن إنشاء الكتل في البلوك تشين يعتمد على عدة أشياء وهى:

- **الهويات الرقمية:**

بشكل عام تشير الهوية إلى مجموعة من الصفات والخصائص لكيان ما، ومن خلالها يمكن التعرف عليه وتميزه عن الكيانات الأخرى في العالم الرقمي، والهوية عبارة عن مجموعة من السجلات الرقمية التي تمثل المستخدم، ويتم تحديد البيانات والمعلومات في هويات الأطراف حسب طبيعة البلوك تشين والعمل الذي تقوم به، ويمكن أيضاً إنشاء هوية رقمية وطنية في البلوك تشين تتم إدارتها من خلال السلطات المعنية، وفي البلوك تشين تعتمد الهوية الرقمية على المفتاح العام مع المفتاح الخاص سوياً وينتج عنه توقيع رقمي.

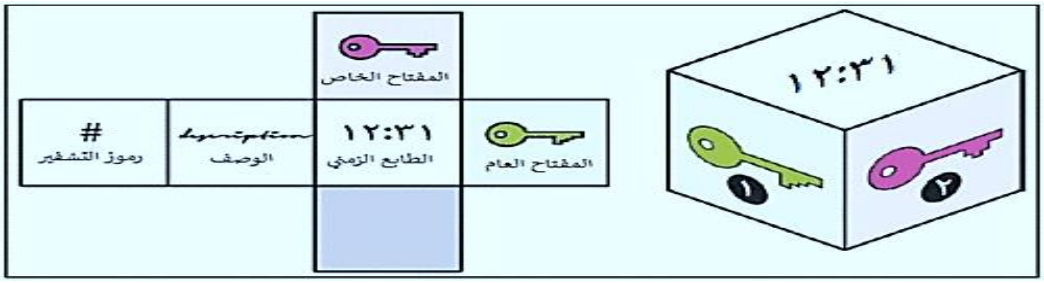
- **شبكة نظير إلى نظير:**

هي عبارة عن مجموعة من الموارد المختلفة الموزعة والمتصلة بالشبكة، وهي عكس فكرة الخادم والعميل، حيث يقوم المشاركون في الشبكة بالمشاركة ببعض مواردهم مثل المعالجات ومساحة التخزين والنطاق الترددي للشبكة وغيرها، وتوفر هذه الموارد الخادم والمحتوى، وتسمح بالوصول إليها من قبل المشاركين بالشبكة مباشرة دون وسيط، وتعمل هذه الأجهزة على حفظ المعاملات التي تتم في الشبكة وتشارك في عملية التحقق والتأكيد على هذه المعاملات.

- **بروتوكول البلوك تشين:**

يقوم بروتوكول البلوك تشين بحفظ الكتلة ومنع التلاعب بالمعلومات وإضافة الطابع الزمني للكتلة والتوقيع الرقمي، وكذلك إعطاؤها رموز التشفير وربطه بالسابق باستخدام خوارزميات الاتفاق أو الإجماع.

وتعمل الهوية الرقمية في المفتاح الخاص والعام، وشبكة النظير إلى نظير على



التحقق من صحة هذه الكتلة باستخدام أحد خوارزميات إثبات العمل الذي يوفره بروتوكول البلوك تشين، والذي يقوم فيما بعد بإضافة الطابع الزمني على الكتلة، وبذلك يتم إنشاء الكتلة ويمكن تمثيل الكتلة بصورتها النهائية في الشكل (١).

شكل (١): شكل الكتلة في البلوك تشين (Bauerle, n.d)

هذا ويرى الباحث ان خطوات إنشاء تطبيقات البلوك شين، تمر بعدة مراحل تبدا بإنشاء المعاملة ثم سيتم إنشاء كتلة تمثل تلك المعاملة، وبمجرد إنشاء كتلة يتم بث المعاملة المطلوبة عبر شبكة نظير إلى نظير، والتي تتكون من العديد من أجهزة الكمبيوتر التي تشغل نفس البرنامج، والتي تعرف باسم العقد، والتي تقوم بعد ذلك بالتحقق من صحة المعاملة، ويمكن أن تتضمن المعاملة التي تم التحقق منها عملة مشفرة أو عقود أو سجلات أو شهادات جامعية أو أي معلومات أخرى ذات قيمة، وانه بمجرد التحقق من المعاملة، يتم دمجها مع الكتل الأخرى لإنشاء كتل جديدة من البيانات لدفتر الأستاذ، حيث أنه مع كل معاملة جديدة يتم إنشاء كتلة مؤمنة، مربوطة مع بعضها البعض باستخدام مبادئ التشفير، وعندما يتم إنشاء كتلة جديدة، تتم إضافتها إلى شبكة البلوك شين الحالية لتأكيد أنها مؤمنة وغير قابلة للتغيير.

تطبيقات البلوك تشين في التعليم:

تعددت استخدامات البلوك تشين في التعليم، حيث يمكن حفظ سجلات الطلبة وعلاماتهم واختباراتهم وأوراقهم الرسمية وسائر أداءهم أثناء مرحلة التعليم في سلاسل خاصة موصولة بين الجهات المعنية عبر شبكات عامة تخدم استفسارات الموظفين والحكومات وغير ذلك من المهتمين وأصحاب العلاقة، مما يوفر عنصر الثقة في أداء الطالب وانجازه ويمنع من الغش والتزوير ويسرع في عمليات التوظيف ويزيد

من كفاءة المؤسسات التعليمية، ومن أشهر هذه التطبيقات كما ذكرها كلاً من (Camelleri &Grech,2017)، ماهانكالي، وتشودري Mahankali & (Chaudhary, 2020,283)، محمد علي (٢٠٢٢،٤٠٦) ما يلى:

- **الدبلوم والشهادات:**

يـؤدى البلـوك تشـين دوراً هامـاً في تقـديم المعلومـات الأكاديميـة للطالـب بمحتواها المتمثّل بالألقاب والدرجات العلمية والملاحظات والخبرات كذلك، وتمتاز بأنها تكون محمية بدرجة عالية عن أي خطر قد يمس بها، وتعد الوسيلة المثلى لضمان عدم إجراء أي تعديل على الشهادات والدرجات العلمية الحاصل عليها كل طالب.

- **تأمين البيانات المؤرشفة:**

أصبحت تقنية البلوك تشين في التعليم الافتراضي أمراً ضرورياً، حيث تتعرّض الوثائق في مثل هذا النوع من التعليم للسرقة أو انتحال الشخصيات وتغيير المعلومات، لذلك فقد جاءت تقنية البلوك تشين لتبديد أي محاولات في تغيير البيانات والمعلومات.

- **توثيق المعاملات:**

قدم البلوك تشين دوراً بالغ الأهمية في الحفاظ على المعاملات وموثوقيتها، حيث يسهم في التحكم بالمعاملات الاقتصادية بمختلف أشكالها مع مؤسسات التعليم الإلكترونية، وبالتالي التحقق من مدى مصداقية المؤسسة التعليمية الافتراضية وتفادي الوقوع في الاحتيال.

- **اعتماد الشهادات وأوراق الاعتماد:**

تعد وسيلة فعّالة في اعتماد الأوراق والشهادات القائمة على المهارات الشخصية، ويأتي ذلك على هامشِ تطبيق مجموعة من المشاريع التي تمنحهم فيما بعد فرصة تقديم أوراق الاعتماد مرفقة بها المهارات التي نالها الطالب خلال التعلم الجماعي.

وأكدت نتائج العديد من الدراسات علي تعدد استخدامات البلوك تشين في التعليم مثل دراسة بهاسكار وآخرون (Bhaskar et al.,2021) تقديم فهم مفصل للسيناريو الحالي من حيث الفوائد والحواجز للبلوك تشين وأثر تطبيقها في مجالات التعليم، حيث تعد تقنية البلوك تشين مجالاً مثيراً للتكنولوجيا الناشئة التي لديها الكثير من الإمكانات لتغيير قطاع التعليم، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها ان البلوك تشين سيوفر بيانات يمكن التحقق منها على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع بشفافية كاملة، وانه سيساهم بشكل عام في إصدار الشهادات التعليمية والتحقق منها مثل الشهادات والنصوص وكفاءات الطلاب والإنجازات، وانه سيساعد على توفير منصة آمنة لمشاركة بيانات الطلاب وتعزيز الثقة والشفافية وتقليل التكلفة وعمليات الاحتيال وبالتالي يفيد الجامعات من خلال تقليل التكاليف الإدارية والإجراءات البيروقراطية ، حيث سيعمل على إنهاء النظام الورقي للمؤسسات التعليمية بشكل دائم وآمن.

وهدفت دراسة جوستاف وآخرون (Guustaaf, E et al.,2021 إلى تحليل ميزات البلوك تشين المستخدمة حالياً والخدمات التي ستقدمها المشاريع التعليمية الحالية، وتحسين تنفيذ تكنولوجيا البلوك تشين في مجال التعليم باستخدام ميزة البلوك تشين، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أبرزها ان تكنولوجيا البلوك تشين هامة للغاية إذا تم استخدامها في مجال التعليم العالي لإنشاء تطبيقات للشهادات الجامعية الرقمية، وحفظ السجلات التعليمية، وتوثيق المعاملات للحفاظ على المعاملات وموثوقيتها، حيث يسهم في التحكم بالمعاملات الاقتصادية بمختلف أشكالها مع مؤسسات التعليم الإلكترونية، وبالتالي التحقق من مدى مصداقية المؤسسة التعليمية الافتراضية وتفادي الوقوع في الاحتيال، و تأمين بيانات التعليم الافتراضي، حيث تتعرض الوثائق في مثل هذا النوع من التعليم للسرقة أو انتحال

الشخصيات وتغيير المعلومات، لذلك فقد جاءت تقنية البلوك تشين لتبديد أي محاولات في تغيير البيانات والمعلومات.

منهج البحث وإجراءاته :

تقتضى طبيعة البحث الحالي استخدم المنهج الوصفي لتحليل الدراسات السابقة والأدبيات ذات الصلة بموضوع البحث، كما استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي بهدف الوقوف على فاعلية برنامج قائم على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى العينة المستهدفة، حيث يشتمل البحث على:

١ - **المتغير المستقل:**

- البرنامج الإلكتروني القائم على إنترنت الأشياء.

٢ - **المتغير التابع:**

- مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

إجراءات البحث:

أولاً: تحديد الأهداف العامة والإجرائية للبرنامج الإلكتروني:

تصف الأهداف التعليمية بشكل دقيق ما سوف يقوم به المتعلم بعد الانتهاء من عملية التدريس فبعد تحديد الهدف العام للبرنامج الإلكتروني تم صياغة الأهداف التعليمية الإجرائية للبرنامج في عبارات سلوكية تحدد بدقة التغير المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم بحيث تكون قابلة للقياس وتصبح موجهات لضبط سير اختبار فاعلية البرنامج، وتساعد في اختيار أدوات القياس الملائمة وإعدادها، وبناء الأشكال المختلفة للنص "السيناريو".

وقد تم تحديد أهداف البرنامج الإلكتروني من خلال:

١ - الاطلاع على الأدبيات والدراسات التي اهتمت بتحديد الأهداف وأساليب صياغتها، إلى جانب الدراسات التي اتضح من خلالها طبيعة وخصائص الأفراد عينة البحث بصرف النظر عن المهارات المقدمة لهم،

وذلك للوقوف على طبيعة طلاب تكنولوجيا التعليم وأسلوب التعامل معهم وطريقة مخاطبتهم.

٢ - الاطلاع على الأدبيات المتعلقة بالبرامج الإلكترونية ذات الصلة بموضوع البحث، لتحديد العناصر الأكثر أهمية وفائدة في هذه البرامج، وتحديد العناصر المناسبة لأفراد العينة المستهدفة.

ثانياً : إعداد قائمة مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين وفقاً للمراحل التالية :

هدفت هذه المرحلة إلي استعراض الإجراءات التي اتبعها الباحث لبناء قائمة مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، حيث تم بنائهم وفق المراحل التالية:

١ - تحديد الهدف من القائمة:

هدفت القائمة إلى الوقوف على مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين باستخدام لغة برمجة (Python)، وتنمية هذه المهارات لدى طلاب الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم.

٢ - تحديد مصادر اشتقاق القائمة:

تمثلت مصادر اشتقاق قائمة مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين موضع البحث في مجموعة من الأدبيات والدراسات المتخصصة في إنتاج تطبيقات البلوك تشين مثل دراسة هناء الضحوى (٢٠٢٠)، هيثم عبدالجواد رمضان (٢٠٢٠).

٣ - تحليل المهارات الرئيسية:

قام الباحث بتحليل قائمة المهارات الرئيسة لإنتاج تطبيقات البلوك تشين إلى مجموعة من المهارات الفرعية بلغ عددها (٨٨) مهارة فرعية، وتم صياغتهم في صورة عبارات سلوكية واضحة محدده يمكن ملاحظتها وقياسها.

ثالثاً : إعداد أدوات البحث، وضبطها :

قام الباحث ببناء وضبط أدوات البحث الآتية:

١. اختبار معرفي: لقياس الجانب المعرفي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢. بطاقة ملاحظة: لقياس الجانب الأدائي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

وفيما يلى توضيح الخطوات التي مرت بها كل أداة:

١ - الاختبار المعرفي:

في ضوء الأهداف العامة والإجرائية، والمحتوى التعليمي للبرنامج، قام الباحث بتصميم وبناء الاختبار المعرفي من النوع الموضوعي، وقد تم تصميم الاختبار ليقوم الطالب بالإجابة عليه من خلال جهاز الكمبيوتر المتصل بشبكة الإنترنت، وقد مر الاختبار المعرفي في إعداده بالمراحل الآتية:

١/١ :تحديد الهدف من الاختبار المعرفي:

يهدف الاختبار إلى قياس مدى تحصيل طلاب الفرقة الرابعة - قسم تكنولوجيا التعليم - للجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وذلك لمعرفة مدى تحقيق الطلاب لأهداف دراسة البرنامج.

٢/١: إعداد جدول مواصفات الاختبار:

تم التأكد من الصدق الذاتي للاختبار عن طريق وضع جدول مواصفات يبين توزيع الأهداف المعرفية بمستوياتها (التذكر – الفهم - التطبيق) التي يغطيها الاختبار، وهو عبارة عن جدول يتضمن مستويات الأهداف المعرفية الخاصة بالمفاهيم المرتبطة بموضوع إنتاج تطبيقات البلوك تشين تصميم، واستخدام جدول الموصفات يؤكد على تمثيل الاختبار للجوانب المعرفية للبرنامج، وينسب تمثيلها للأهداف المأمول تحقيقها الأمر الذى يرفع من صدق محتوى الاختبار.

٣/١: تحديد نوع الاختبار ومفرداته:

بعد إطلاع الباحث على الأدبيات الخاصة بكيفية إعداد وبناء الاختبارات المعرفية، وبعض الاختبارات المعرفية في مجالات دراسية مختلفة، قام الباحث بإعداد

اختبار معرفي موضوعي لقياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين يتكون من (٥٠) مفرده مقسمة على جزئيين، يشمل الجزء الأول (٢٦) سؤالاً من النوع (الصواب والخطأ)، ويشمل الجزء الثاني (٢٤) سؤالاً من نوع (الاختيار من متعدد).

٤/١: وضع تعليمات الاختبار:

وهى عبارة عن دليل يوضح للطالب كيفية استخدام الاختبار، وكيفية الإجابة عنه، حيث تم مراعاة عدة أمور عند صياغتها، وهي أن:

- يكتب البيانات الشخصية بدقة في المكان المخصص لذلك.
- يضع علامة واحدة ومحددة عند الإجابة على عبارات الصواب والخطأ.
- يختار بند واحد فقط من البدائل المتاحة عند الإجابة على بنود الاختيار من متعدد.

٥/١: إعداد الاختبار في صورته الأولية:

تأسيساً على ما سبق تم صياغة بنود الاختبار بحيث تغطى جميع الأهداف الإجرائية المرتبطة بالجانب المعرفي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، والتي تشملها موديولات البرنامج، وقد راعى الباحث صياغة بنود الاختبار بحيث تغطى جميع الأهداف الإجرائية لموديولات البرنامج.

٦/١: ضبط الاختبار:

تم ضبط الاختبار من خلال التحقق من صدقه، ويقصد بصدق الاختبار قدرته على قياس ما وضع لقياسه، وقد استخدام طريقة صدق المحتوى (الصدق الظاهري) وذلك بعرض الاختبار المعرفي لمرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين على مجموعة من السادة المحكمين من المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، وذلك للتأكد من:

- ارتباط بنود الاختبار بالأهداف التعليمية الموضوعة.
- سلامة ووضوح تعليمات الاختبار.
- الدقة العلمية للمعلومات الواردة في الاختبار.
- مناسبة البدائل وعددها، ومدى صحة الصياغة اللغوية ومناسباتها لعينة البحث.
- مدى صلاحية الاختبار ككل للتطبيق.

وفى ضوء آراء المحكمين قام الباحث بإجراء العديد من التعديلات كان من أهمها:

- تغير في بدائل بعض بنود الاجابات الى بدائل أنسب.
- حذف بعض بنود الاختبار المكررة بصياغات مختلفة.
- حذف الاسئلة التي اتضح انها ليست له علاقة بالأهداف.
- حذف أدوات النفي من بداية بعض الأسئلة.

٧/١: التجربة الاستطلاعية للاختبار المعرفي:

تم اختيار عينة من طلاب الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق للعام الجامعي (٢٠٢٢/٢٠٢١) وذلك لتجريب الاختبار المعرفي عليهم تجريباً استطلاعياً، وفى هذه المرحلة تم تطبيق الاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين، وطلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول أي عبارة غير مفهومة أو تبدو غير محددة، ثم جمعت الملاحظات ودونت استجاباتهم، وذلك حتى يتسنى للباحث القيام بالاتي:

- **حساب متوسط الزمن الذى استغرقه الطلاب:**

أمكن للباحث تحديد زمن الاجابة على كل اختبار، حيث تم رصد زمن الإجابة لكل طالب من أفراد العينة من خلال ما يلى:

- حساب الزمن الذى استغرقه أول طالب في الإجابة على أسئلة كل اختبار وقد بلغ (٣٥) دقيقة.

- حساب الزمن الذى استغرقه أخر طالب في الإجابة على أسئلة كل اختبار وقد بلغ(٤٥) دقيقة.
- حساب متوسط الزمن، بحساب مجموع زمن الإجابة وقسمتها على ٢، وقد بلغ متوسط زمن الإجابة الذى استغرقه الطلاب للإجابة على كل اختبار تم التوصل إلى أن الزمن اللازم للإجابة على الاختبار من خلال الكمبيوتر (٤٠) دقيقة، وقد التزم الباحث بهذا الزمن عند إجراء التطبيق القبلي والبعدي.

- **حساب معامل السهولة والصعوبة لكل سؤال من اسئلة الاختبار:**

معامل السهولة والصعوبة للاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين هي احدى مؤشرات الصلاحية للاختبارات، وهى نسبة عدد المختبرين الذين اجابوا إجابة صحيحة إلى اللذين حاولوا الإجابة. كلما زاد عدد اللذين اجابوا إجابة صحيحة عن السؤال كلما دل على سهولة السؤال، ومعامل السهولة يمثل كسر يتراوح بين الصفر - وواحد.

- **حساب معامل التمييز لكل سؤال:**

يعبر معامل التميز عن قدرة السؤال على التميز بين الطالب الممتاز والطالب الضعيف والهدف من هذه الخطوة هو الإبقاء على الفقرات أو الاختبارات ذات التميز العالي والجيدة فقط ويجب أن لا يفهم هنا أن الافراد ذوى المستوى الضعيف لا يؤدون أو لا يجيبون على هذه الفقرة. بل ان تكون نسبة المجيبين عليها من الجيدين أعلى من الضعاف ذوى المستوى الضعيف بصورة واضحة، وذلك لان الفقرة التي لا يجيب عليها جميع المختبرين على اختلاف مستوياتهم لا قيمة لها لأنها لا تسطيع التميز بينهم.

حساب معامل ثبات الاختبار:

ثبات العبارات:

يقصد بالثبات هو أن يعطى الاختبار النتائج نفسها إذا ما كرر تطبيقه في قياس الشيء نفسه مرات متتالية وفى ظروف متشابهة، وقد تم حساب ثبات عبارات الاختبار

المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين على مجموعة التجربة الاستطلاعية التي بلغ عددها (٥٠) بطريقتين الأولى هي حساب معامل ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha لعبارات كل اختبار، وفي كل مرة يتم حذف درجات إحدى العبارات من الدرجة الكلية لكل اختبار، والثانية هي حساب معاملات الارتباط بين درجات العبارة والدرجة الكلية لكل اختبار (الاتساق الداخلي).

وبالتالي معامل الارتباط دال عند مستوى (٠.٠١)

ويتضح من ذلك:

أ -أن معامل ألفا لكل عبارة أقل من أو يساوي معامل ألفا للاختبار ككل، أي أن جميع العبارات ثابتة حيث أن تدخل العبارة لا يؤدي إلى خفض معامل الثبات الكلي للاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين.

ب - أن معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة من العبارات والدرجة الكلية للاختبار دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على الاتساق الداخلي لعبارات الاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين.

جدول (١)معامل الثبات للاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين ككل بطريقتي ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية.

الاختبار ككل	معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ	معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية	
		سبيرمان وبراون	جتمان
الثبات	.٩٤٥	.٨٧٥	.٨٧٤

الكلى			

ومما سبق نجد أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، وبالتالي يمكن الوثوق به.

٢ - بطاقة ملاحظة أداء طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين:

تعد الملاحظة المنظمة هي أسلوب منطقي يتم بواسطته ملاحظة الطالب أثناء أدائه للمهارات باستخدام نظام، أو نظم للملاحظة ذات منهج محدد مسبقاً، وتتميز الملاحظة المنظمة بالآتي:

- الموضوعية حيث لا يفرض الملاحظ تأثيره على الموقف.
- سهولة التمييز بين سلوك وآخر وتسجيل الملاحظات عنه.
- إمكانية مقارنة نتائج الملاحظة بنتائج ملاحظين آخرين، أو بتكرار الملاحظة للطالب نفسه الأمر الذى يحقق ثبات أداة الملاحظة.

ولما كان البحث الحالي يهتم بتنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، فكان من الضروري تحديد مستوى الأداء الذى يمكن قبوله من الطالب بعد الانتهاء من دراسته لمحتوى البرنامج الإلكتروني، وكان أيضاً الاهتمام باختيار أنسب وسيلة لقياس أداء كل مهارة، حيث تم الاعتماد على بطاقة الملاحظة كوسيلة لقياس الدقة في الأداء، وبناءً على ذلك قام الباحث بإعداد بطاقة الملاحظة وفقاً للخطوات التالية:

١/٢: تحديد الهدف من بناء بطاقة الملاحظة:

هدفت بطاقة الملاحظة إلى قياس مستوى أداء طلاب تكنولوجيا التعليم لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وذلك للتعرف على مدى تمكنهم من تلك المهارات قبل وبعد دراسة البرنامج الإلكتروني.

٢/٢ - تحديد المهارات التي تضمنتها البطاقة:

تم تحديد المهارات من خلال الاعتماد على الصورة النهائية لقائمة مهارات البرنامج الإلكتروني التي تم ذكرها سلفاً، حيث اشتملت بطاقة ملاحظة الأداء لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين على (٩) مهارة رئيسية، يتضمن كل منها عدداً من المهارات الفرعية وتشمل (٨٨) مهارة فرعية ينبثق منها عدداً من خطوات الأداء، حيث تم ترتيب تلك المهارات ترتيباً منطقياً، وقد روعي الباحث في صياغة المهارات الآتي:

- أن تكون محددة وواضحة بصورة إجرائية يمكن ملاحظتها بسهولة.
- أن تكون العبارة غير مركبة أي تصف مهارة فرعية واحدة.
- ألا تحتوي العبارة على أداوت نفى.
- وضوح العبارات ودقتها.
- أن تقيس كل عبارة سلوكاً محدداً.
- أن تصف المهارات الفرعية المهارة الرئيسية أو المحور الرئيسي لها.

٣/٢: التقدير الكمي لأداء لبطاقة الملاحظة:

تم استخدم التقدير الكمي بالدرجات حتى يمكن التعرف من خلاله على مستويات طلاب تكنولوجيا التعليم في أداء كل مهارة، وتم تحديد مستويات أداء المهارة في الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة كالتالي:

- أدى = (٢ درجة): في حالة أداء كل خطوة من خطوات المهارة بطريقة صحيحة.
- أدى بمساعدة = (درجة واحدة): في حالة أداء بعض الخطوات الصحيحة للمهارة، وتم مساعداته في تنفيذ باقي خطوات المهارة.
- لم يؤدى = صفر: في حالة أداء كل خطوة من خطوات المهارة بطريقة خاطئة أو تركه لها.

٤/٢: تعليمات بطاقة الملاحظة:

تم مراعاة أن تكون تعليمات البطاقة واضحة، ومحددة، من خلال تحديد المهام المطلوبة من قبل القائم بعملية الملاحظة حتى يتسنى استخدامها بدقة وسهولة وهذه التعليمات هي:

- يجب استخدام البطاقة من بداية الموقف التعليمي حتى نهايته.
- تم تحديد ثلاث مستويات لخطوات أداء مهام المهارة وهى كالآتي:
  - الاول: أدى : يشير لكل خطوة أداها الطالب أداءاً صحيحاً.
  - الثاني: أدى بمساعدة: يشير إلى مساعدة الطالب في تنفيذ باقي خطوات المهارة في حالة أدائه لبعض خطوات المهارة.
  - الثالث: لم يؤدى: يشير لكل خطوة تركها الطالب أو أداها بشكل خاطئ.
- لاحظ أداء الطالب جيداً، وضع علامة (√) تحت مستوى الأداء الذى تراه مناسباً وامام كل مهمة.
- احسب الزمن الكلى لكل مهمة من مهام المهارة الذى أداها الطالب ثم احسب الزمن الكلى لأداء المهارة واكتبه بالقلم الرصاص في الجزء المخصص له على صفحة بيانات الطالب حتى يتثنى للباحث مراجعته.

٥/٢: ضبط بطاقة الملاحظة:

يهدف ضبط البطاقة إلى التأكد من صلاحيتها للتطبيق ومناسبتها لعينة البحث، من هنا تم التحقق من صدق البطاقة، من خلال عرض بطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين على مجموعة من السادة المحكمين بهدف التأكد من:

- سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها.
- مدى تحقيق بنود بطاقة الملاحظة للأهداف التعليمية.
- دقة التعليمات التي وضعها الباحث وشمولية البطاقة لجميع الخطوات اللازمة لأداء المهارات.

- دقة تمثيل المهارات الفرعية للمارة الرئيسية.
- صلاحية البطاقة للتطبيق وملاحظة المهارات من خلالها.

وقد تم إجراء التعديلات المقترحة من قبل المحكمين، والتي تمثلت في:

- إعادة صياغة بعض العبارات.
- توحيد استخدام بعض الالفاظ مثل يضغط بدلاً من ينقر.

وبعد الانتهاء من إجراء التعديلات وفق ما اتفق عليه السادة المحكمين، قام الباحث بإعداد بطاقة ملاحظة الأداء العملي في صورتها النهائية.

٦/٢: التجربة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة:

تم اختيار عينة من طلاب الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية جامعة الزقازيق للعام الجامعي (٢٠٢٢/٢٠٢١) وذلك لتجريب بطاقة الملاحظة عليهم تجريباً استطلاعياً.

٧/٢: ثبات بطاقة الملاحظة:

الهدف من قياس ثبات البطاقة هو معرفة مدى خلوها من الأخطاء التي قد تغير من أداء الطالب من وقت لأخر على نفس البطاقة

وقد تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة بأسلوب تعدد الملاحظين على أداء الطالب الواحد، حيث استعان الباحث بعدد (أربعة) من الزملاء في ذات التخصص، وقام بتدريبهم على استخدام بطاقة الملاحظة، وتعريفهما بمحتواها وارتباطها بالأهداف التي تقيسها، وقد قام الباحث وزملائه – كل منهما مستقل عن الآخر، وبحيث يبدءون وينتهون معاً بملاحظة أداء افراد العينة الاستطلاعية، ثم قام الباحث بحساب نسبة اتفاق الملاحظين على أداء كل طالب على حدة باستخدام معادلة.

حساب الثبات:

١. ثبات العبارات ببطاقة ملاحظة المهارات:

تم حساب ثبات عبارات بطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين بطريقتين الأولى هي حساب معامل **ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha** للعبارات ، وفي كل مرة يتم حذف درجات إحدى العبارات من الدرجة الكلية ، والثانية هي حساب معاملات الارتباط بين درجات العبارة والدرجة الكلية **(الاتساق الداخلي)**.

وبالتالي معامل الارتباط دال عند مستوى (٠.٠١)

ويتضح من ذلك:

أ - أن معامل ألفا لكل عبارة أقل من معامل ألفا للبطاقة ككل، أي أن جميع العبارات ثابتة حيث أن وجود العبارة لا يؤدي إلى خفض معامل الثبات الكلي للبطاقة.

ب - أن معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة من العبارات والدرجة الكلية للبطاقة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) مما يدل على الاتساق الداخلي للبطاقة.

٢. الثبات الكلي لبطاقة ملاحظة المهارات:

تم حساب الثبات الكلي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين بطريقتين:

- الأولى هي حساب معامل ألفا كرونباخ.
- والثانية هي حساب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية.

ويتضح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (٢)

معاملات الثبات الكلي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين:

بطاقة ملاحظة الأداء	معامل الثبات بطريقة ألفا	معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية

	كرونباخ	سبيرمان وبراون	جتمان
الثبات الكلي للبطاقة	٠.٩٨٦	٠.٩٨٦	٠.٩٨٢

ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الثبات مرتفعة مما يدل على ثبات البطاقة.

رابعاً: إجراءات التجربة الأساسية للبحث:

أجريت التجربة الأساسية للبحث في الفترة من ٢٠٢٢/٤/١م حتى ٢٠٢٢/٤/٢٩م، وقد تطلب إجراؤها المرور بعدد من الخطوات وتمثلت في:

١ - الحصول على الموافقات الرسمية اللازمة للتطبيق:

موافقة كلية التربية النوعية جامعة الزقازيق بشأن تطبيق تجربة البحث داخل معامل الحاسب الآلي، وعلى عينة من طلاب الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم مكونة من (٦٠) طالب وطالبة من الفرقة الرابعة مقسمة إلى مجموعتين (٣٠) ضابطة، و(٣٠) تجريبية.

٢ - تطبيق أدوات البحث قبليا:

تم تطبيق أداتي البحث قبلياً على عينة البحث لكل مجموعة (المجموعة الضابطة – المجموعة التجريبية)، بهدف التعرف على مستوى إلمام عينة البحث لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين (محل البحث) وفيها تم ما يلى:

- التطبيق القبلي للاختبار الإلكتروني المعرفي الذى يقيس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، ورصد نتائجه.
- التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث:

أ - نتائج التطبيق القبلي لاختبار التجانس بين المجموعات للاختبار المعرفي:

استخدم الباحث برنامج (Spss.Ver.27) لاختبار وجود فرق دال إحصائياً بين مجموعتي البحث في التطبيق القبلي للاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل، ويوضح الجدول التالي النتائج:

جدول (٣)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي للاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
المقياس ككل	الضابطة	٣٠	١٧.٥٣	٢.٧٣٨	.٩٠٢	غير دالة
	التجريبية	٣٠	١٦.٧٦	٣.٧٦٦	.٩٠٢	إحصائياً

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل في التطبيق القبلي وبذلك يتحقق التجانس بين المجموعتين.

ب - نتائج التطبيق القبلي لاختبار التجانس بين المجموعات لبطاقة الملاحظة:

استخدم الباحث برنامج (Spss.Ver.27) لاختبار وجود فرق دال إحصائياً بين مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة الاداء لإنتاج تطبيقات البلوك تشين، ويوضح الجدول التالي النتائج:

جدول (٤)

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة الأداء لإنتاج تطبيقات البلوك تشين

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	قيمة	الدلالة

				المعياري	(ت)	الإحصائية
المقياس ككل	الضابطة	٣٠	٥٠.٧٠	٥.٨٩٧	١.٤٩٩	غير دالة
	التجريبية	٣٠	٥٢.٤٧	٢.٦٢٣	١.٤٩٩	إحصائياً

ويتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في بطاقة ملاحظة الاداء لإنتاج تطبيقات البلوك تشين في التطبيق القبلي وبذلك يتحقق التجانس بين المجموعتين.

٣ - تطبيق أدوات البحث بعدياً:

بعد انتهاء الطلاب (عينة البحث) من دراسة البرنامج الإلكتروني تم تطبيق أدوات البحث بعدياً وفقاً لما يلى:

- تم تطبيق الاختبار الإلكتروني المعرفي بعدياً بهدف التعرف على مستوى تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.
- تم تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء العملي بعدياً بهدف التعرف على مستوى معدل أداء مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين لدى طلاب تكنولوجيا التعليم المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.
- بعد الانتهاء من تطبيق التجربة الأساسية للبحث قام الباحث برصد درجات كل من الاختبار الإلكتروني المعرفي، وكذلك بطاقة ملاحظة الأداء العملي تمهيداً للتعامل معها إحصائياً.

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

١ - اختبار صحة الفرض الأول والذى ينص على أنه:

" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين".

وتم التحقق من صحة هذا الفرض بحساب متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي وحساب الانحراف المعياري وقيمة (ت) ويوضح الجدول التالي نتائج التطبيق البعدي للاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة كما يلى:

جدول (٥)

قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل بالنسبة إلى التطبيق البعدي

الأبعاد	المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	حجم التأثير عند كوهين	قيمة(ت)
المقياس ككل	الضابطة	٣٠	٢٦.٨٠	٢.٨٧٠		
	التجريبية	٣٠	٤٤.٤٧	٢.٧٠٠	٦.٣٤١	٢٤.٥٥٧**

❖❖ دال عند ٠.٠١

نلاحظ من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل بالنسبة إلى التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وبالتالي فإن النتائج السابقة تعبر عن تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار المعرفي لإنتاج تطبيقات البلوك تشين للمهارات ككل، مما يدل على فاعلية البرنامج الإلكتروني القائم على إنترنت الأشياء

لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، وبناء على ذلك تم رفض الفرض البحثي الأول للبحث الحالي وقبول الفرض البديل.

٢ - **مناقشة نتائج الفرض الأول وتفسيرها:**

- توصل البحث الحالي إلى رفض صحة الفرض البحثي الثاني، حيث أشارت النتائج إلى أنه:

يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

- ويمكن إرجاع تلك النتيجة إلى الأسباب التالية:

- بناء البرنامج في شكل موديولات، ووجود مستوى عام للإتقان (٨٥٪) لدراسة الموديولات ساهم في ارتفاع مستوى اكتساب الطلاب للجانب المعرفي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.
- التسلسل المنطقي في عرض الجانب المعرفي وعرض الأهداف الخاصة بدراسة البرنامج واستخدام عناصر الجذب في عرض المحتوى بطريقة إلكترونية.
- تضمن البرنامج عناصر استثارة دافعية المتعلم، وجذب الانتباه، بما يتيح بيئة تعلم غير تقليدية تتسم بالإيجابية.
- تصميم وتطوير البرنامج في ضوء مجموعة من معايير التصميم التعليمي الجيدة ليناسب طبيعة المحتوى التعليمي، ويراعى خصائص وحاجات الطلاب المختلفة وخلق التفاعلية من خلال تقديم تغذية راجعة فورية للطلاب.
- أدى البرنامج إلى قدر كبير من التفاعل بين الطلاب والباحث من خلال إنترنت الاشياء عن طريق خاصية التواصل بالاستشعار التي يدعمها البرنامج مما أدى إلى ارتفاع درجاتهم في التحصيل المعرفي للمعلومات المتضمنة بالبرنامج .

- وفر البرنامج فرصة كبيرة لتحكم المتعلم في عرض المحتوى التعليمي، حيث يمكنه تخطي بعض الأجزاء والتقدم إلى الأمام والرجوع إلى الخلف، فضلاً عن إتاحة الفرصة للمتعلم لإجراء المراجعة لعناصر المحتوى التعليمي بما يحقق أكبر قدر من الاستيعاب.

٣ - اختبار صحة الفرض الثاني والذى ينص على أنه:

" لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين".

وتم التحقق من صحة هذا الفرض بحساب متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي وحساب الانحراف المعياري وقيمة (ت).

ويوضح الجدول التالي نتائج التطبيق البعدي على بطاقة ملاحظة المهارات لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة كما يلي:

جدول (٦) قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في بطاقة ملاحظة المهارات لإنتاج تطبيقات البلوك تشين بالنسبة إلى التطبيق البعدي

الأبعاد	المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	حجم التأثير عند كوهين	قيمة(ت)
المقياس ككل	الضابطة	٣٠	١٠٢.٢٧	٦.٢٦٩	١٣.٤٠٠	٥١.٨٩٩**
	التجريبية	٣٠	١٧٠.٠٠	٣.٤٣٤		

❖❖ دال عند ٠.٠١

نلاحظ من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوي الأداء المهارى لبطاقة ملاحظة المهارات لإنتاج تطبيقات البلوك تشين بالنسبة إلى التطبيق البعدي

لصالح المجموعة التجريبية، وبالتالي فإن النتائج السابقة تعبر عن تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة في بطاقة ملاحظة المهارات لإنتاج تطبيقات البلوك تشين، مما يدل على فاعلية البرنامج الإلكتروني القائم على إنترنت الأشياء لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، وبناء على ذلك تم رفض الفرض البحثي الثاني للبحث الحالي وقبول الفرض البديل.

٤ - مناقشة نتائج الفرض الثاني وتفسيرها:

- توصل البحث الحالي إلى رفض صحة الفرض البحثي الثاني، حيث أشارت النتائج إلى أنه:

يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي المرتبطة بمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

- ويمكن إرجاع تلك النتيجة إلى الأسباب التالية:

- توفير البرنامج لفرص التعليم العقلي دون التعرض لضغوط المواقف الحقيقية لطلاب المجموعة التجريبية مما ساهم في تكوين بنية معرفية سليمة عن مراحل الأداء المهارى، وكذلك المرونة التي تميز بها البرنامج من حيث إعطاء المتعلم الفرصة للتحكم في عدد مرات التعلم ومشاهدة لقطات الفيديو المتضمنة في البرنامج، واستغراقه الوقت الكافي، ومد فترة التدريب كما يشاء مما أتاح له الفرصة للممارسة، والتدريب المتكرر.
- تنظيم أنشطة البرنامج بحيث تقدم المحتوى العلمي بطريقة متدرجة، وكذلك إتاحة العديد من المواقف الاختيارية (قبلية - بعدية - تقويم ذاتي)، على النواحي المعرفية والمهارية، ساعد طلاب المجموعة التجريبية في التعرف على مدى ما تقدمه في اكتساب المهارة، وبتالي زاد تأكيد الاداءات الصحيحة لديه، وقل الأداء الخطأ مما ساهم في زيادة معدل إتقانه للمهارة.

- عدم تحديد زمن للتعلم، وكذلك إتاحة الفرصة لكل طالب من طلاب المجموعة التجريبية لدراسة البرنامج في أي وقت بدون التقيد بزمن او مكان معين، بالإضافة إلى وضوح الأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها، أدى إلى زيادة الدافعية لدى الطلاب للتعلم.
- خاصية التفاعلية التي يتميز بها البرنامج، والتي شجعت طلاب المجموعة التجريبية على ان يكون الطالب فعالاً ايجابيا يقرر بنفسه ماذا يعمل، ومتى يعمل، وحيث يستطيع استدعاء القائمة وقت الحاجة، والدخول من خلالها لدراسة أحد اجزاء البرنامج، والعودة إليها ثم اختيار أحد الأجزاء الاخرى لدراسته، أدى ذلك إلى إتاحة أكبر قدر من المرونة، والحرية في الاختيار لدى الطالب.
- توفير البرنامج لخاصية Run Code Python التي يتم من خلالها التطبيق العملي داخل البرنامج دون الحاجه الى تثبيت لغة البايثون (Python) على جهاز الطالب والتي يتم من خلالها كتابة الكود ومشاهدة نتائج تطبيق الكود والتمكن من إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

سابعاً: توصيات البحث:

بناءً على ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج تم وضع بعض التوصيات التي قد تساعد في تحسين وتطوير العملية التعليمية، ومن هذه التوصيات:

١ - الاهتمام باستخدام البرامج الإلكترونية القائمة إنترنت الأشياء، نظراً لتأثيرها الإيجابي على تنمية مختلف المهارات بجانبيها المعرفي والأدائي.

٢ - كون النتائج أظهرت الأثر الإيجابي لاستخدام البرنامج الإلكتروني القائم على إنترنت الأشياء الذي أعده الباحث بما يشتمل عليه من موديولات، فإن الأمر يقتضي بضرورة توظيف أعضاء هيئة التدريس للبرنامج في العمل على تنمية مهارات طلاب تكنولوجيا التعليم في إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

٣ - من واقع ثبوت تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الجانب المعرفي والأداء العملي لمهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، فيوصى بالاستفادة من البرنامج الحالي في تدريب طلاب التخصصات العلمية على تحصيل الجوانب المعرفية والأدائية المتنوعة، المرتبطة بمجال دراستهم.

٤ - تفعيل البرنامج الإلكتروني كجزء من مقررات الإعداد والتدريب للطلاب تخصص تكنولوجيا التعليم، نظرا لفاعلية البرنامج الإلكتروني لما يتضمنه من معارف ومفاهيم ومهارات ضرورية وهامة لهم.

٥ - عقد دورات تدريبية لمعلمي الحاسب الآلي لتدريبهم على مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، والتوسع في عقد ورش عمل لتنمية مهارات توظيفهم في العملية التعليمية.

٦ - الاستفادة من نتائج البحوث والدراسات التي تناولت تنمية مهارات إنتاج تطبيقات البلوك تشين، وذلك للارتقاء بمستوي تلك المهارات لما لها من أثر فعَّال في خدمة عمليتي التعليم والتعلم في ضوء التحول الرقمي.

٧ - الاهتمام بالبنية التحتية التي تساعد في تلبية احتياجات التحول الرقمي وتحديث لأجهزة معامل الحاسب حتى تتلاءم مع الإصدارات الحديثة لبرامج إنتاج تطبيقات البلوك تشين.

٨ - توفير مراكز بالجامعات لرعاية الطلاب المبدعين في مجال تكنولوجيا التعليم وتطوير البرامج الخاصة بهم.

٩ - مراعاة الاحتياجات المتغيرة لسوق العمل ومتطلباته من الخريجين، والعمل على التحديث المستمر للمهارات الرقمية والمعرفية الواجب إكسابها للخريجين.

١٠ - توفير بيئة رقيمة داخل المؤسسات التعليمية تعطى التمكين الرقمي لذوى الاحتياجات الخاصة لتناسب ظروفهم.

ثامناً: البحوث المقترحة:

في ضوء النتائج التي أسفر عنها البحث الحالي يُقترح إجراء البحوث والدراسات التالية:

١ - إعادة البحث الحالي من قبل باحثين آخرين في تخصصات مختلفة.

٢ - الحاجة إلى إجراء بحث مماثل في مقررات البرمجة الشيئية، والذكاء الاصطناعي.

٣ - دراسة المردود التعليمي ونواتج الأداء المتوقعة من البرنامج الإلكتروني القائم على إنترنت الأشياء وأثر ذلك على تعليم وتعلم المواد الدراسية المختلفة.

٤ - إجراء بحث يتناول واقع استخدام البرامج الإلكترونية القائمة على إنترنت الأشياء، ومستوى توافر الإمكانيات المادية والبشرية اللازمة لاستخدامها بمؤسسات التعليم العام والتعليم العالي، والمشكلات التي تواجهها.

٥ - توجيه البحوث المستقبلية إلى دراسة إمكانية تطبيق إنترنت الأشياء في ضوء معطيات النظام التربوي المصري.

المـراجع:

أولاً: المراجع العربية.

أحمد فرج أحمد (٢٠١٦). استثمار تقنيات انترنت الأشياء لتعزيز آليات الوعي المعلوماتي في مؤسسات المعلومات، المؤتمر العلمي السابع والعشرون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم)، في الفترة من ١٤ -١٦ نوفمبر، الأقصر.

أشـــرف جـــابر (٢٠٢٠). البلـــوك تشـــين والإثبـــات الرقمـــي في مجـــال حـــق المؤلـــف. المجلـــة الدوليـــة للفقـــه والقضـــاء والتشـــريع، ع١، ٣٢ -٥٨، متـــــــــــــــــــــــــــــــــاح علـــــــــــــــــــــــــــــــــى: https://ijdjl.journals.ekb.eg/article_123311_f2afaf9c53ea6888f831ded401196251.pdf.

الشفيع جعفر محمود، فيصل محمد نافع (٢٠٢١). استخدام محددات إنترنت الأشياء للتوجه نحو التعليم الإلكتروني بالجامعات السودانية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، مج٤، ع٤، ٢٥٣ -٣٠٤.

آمـال مـرزوق (٢٠٢١). تقنيـة البلـوك تشـين وتطبيقاتهـا الاقتصـادية. مجلـة الشـرق الأوسـط للعلـوم الإنسـانية والثقافيـة، مـج١، ع٥، ٣٠٢ -٣١٩، متـاح علـى: http://meijournals.com/ara/index.php/mejhcs/article/view/226.

إيهاب خليفة (٢٠١٨). البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والادارة، ورقة علمية صادرة عن مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، ص٣.

بشرى زرقة، فاطمة معلى (٢٠٢١). تقنية سلسلة الكتل Blockchain نحو أفق جديد، مجلة جامعة المنارة، مج١، ع٢.

جمال على الدهشان (٢٠١٩). توظيف إنترنت الأشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، مج٢، ع٣، ٤٩ -٩٢.

حسناء عبدالعاطى الطباخ، ايه طلعت أحمد (٢٠٢٠). التفاعل بين نمط الدعم (الثابت/ المرن) ومركز الضبط (الداخلي/ الخارجي) في بيئة تعلم إلكترونية شخصية قائمة على تطبيقات إنترنت الأشياء وأثره على تنمية مهارات تصميم وإنشاء مواقع الويب والدافع المعرفي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. المجلة العلمية للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، مج٨، ع١، ١٦٥ -٢٦١.

سامى بن خاطر بن محكوم (٢٠١٩). تطوير التعليم التقني والتدريب المهني باستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة لمواجهة التحديات التي تواجه الشباب العماني في سوق العمل، المؤتمر القومي العشرين (العربي الثاني عشر)، المنعقد في ٢٠ -٢١ أبريل ٢٠١٩، كلية التربية، جامعة عين شمس.

صقر مويسان العتيبي (٢٠٢٣). آفاق الاستفادة من قاعدة البيانات المتسلسلة (سلسلة الكتل) (block chain) في المكتبات الأكاديمية السعودية وتطوير الخدمات المقدمة. المجلة العلمية بكلية الآداب، جامعة طنطا، مج٢٠٢٣، ع ٥١، ٢٦ -٦٨.

عايدة بلخيري (٢٠٢٢). أثر التحول الرقمي باستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل (Blockchain) على جودة التدقيق الخارجي، الملتقى الدولي الافتراضي حول: البيانات الضخمة والاقتصاد الرقمي كآلية لتحقيق الإقلاع الاقتصادي في الدول النامية "الفرص، التحديات والآفاق"، متاح على: http://dspace.univ-eloued.dz/handle/123456789/13417.

على بن زيب الأكلبى (٢٠١٩). العائد من تطبيقات إنترنت الأشياء على العملية التعليمية. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية– السعودية، مج٢، ع٣، ٩٣ -١٢٢.

فاطمه السبيعى (٢٠١٩). اتجاهات تطبيق تقنية البلوك فى دول الخليج، مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة، متاح على .https://www.derasat.org.bh/publications-ar

فاطمه زكريا محمد (٢٠١٩). تصور مستقبلى لدور الجامعات المصرية فى الإفادة من التطورات الحديثة للإنترنت: إنترنت الأشياء نموذجاً. مجلة مستقبل التربية العربية، مج٢٦، ع١١٧، ٣٣ -٩٤.

محمد بن عطية الحارثى (٢٠١٤). إطار مقترح لتطبيق إنترنت الأشياء فى المؤسسات التعليمية. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية، كلية التربية، جامعة دمنهور، مج٦، ع٤، ٧٣.

محمد بن قايد علي (٢٠٢٢). البلوك تشين في قطاع التعليم العالي: تقنية لاعتماد الشهادات وكشف الشهادات المزيفة. مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، مج٧، ع٢، ٣٩٧ -٤١٠.

مصطفى بو عقل (٢٠١٩). التوجه الحديث للعولمة المالية في ظل تكنولوجيا البلوك تشين. مجلة الاقتصاد الدولي والعالمي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة زيان عاشور بالجلفة، الجزائر، مج٢، ع٤، ٢٧ -٤٧.

مصطفى درويش الجخلب (٢٠٢١). مدى معرفة المحاسبين بتقنية البلوك تشين وتوقعاتهم لانعكاساتها على المحاسبة، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والإدارية، مج٢٩، ع٢.

ندير طروبيا (٢٠٢٠). استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها: قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة. مجلة إضافات اقتصادية، مج٤، ع٤، ٢٩ -٤٩.

نهى إبراهيم فتحي (٢٠١٨). ثورة إنترنت الأشاء الرقمة وتوظفها في العملية التعليمية بجامعة الطائف، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، جامعة القاهرة، ع٣٧، ٣٠٩ -٣٣٠.

يرغيت كلارك (٢٠١٨). تقنية البلوكتشين وقانون الملكية الفكرية: سرالنجاح في زمن التشفير. مجلة الويبو، متاح على: https://www.wipo.int/wipo_magazine/ar/2018/01/article_0005.html.

ثانياً: المراجع الأجنبية.

Akhbar Alkhaleej. (2018). Blockchain digital application technology [Press release]. Retrieved from http://akhbar-alkhaleej.com/news/ article/1121761.

Albayan. (2017). British University certificates in Dubai via blockchain [Press release]. Retrieved from https://www.albayan.ae/across-the-uae/education/2017-12-14-1.3131318.

Aldowah Hanan; Ghazal, Samar; Ul Rehman, Shafiq; Umar, Irfan (2017). Internet of Things in Higher Education: A Study on Future Learning Journal of Physics Conference Series, 892, 1-10.

Alketbi, Nasir, Q., & Abu Talib, M. (2018). Blockchain for government services - Use cases, security benefits and challenges. 15th Learning and Technology Conference (L&T). Jeddah, Saudi Arabia: IEEE doi:10.1109/LT.2018.8368494.

Asseo, Ital; Johnson, Maggie; Nilsson, Bob; Chalapathy, Neti; Costello, TJ (2016). Internet of Things: Riding the wave in higher education, EDUCAUSE Review, 51(4), 11-31.

Bajracharya, Biju; Blackford, Cody; Chelladurai, Jeyaprakash(2018) Prospects of Internet of Things in Education System. The CTE Journal, 6(1), 1-7.

Bhaskar, P., Tiwari, C.K. and Joshi, A. (2021), "Blockchain in education management: present and future applications",

Interactive Technology and Smart Education, Vol. 18 No. 1, pp. 1-17. https://doi.org/10.1108/ITSE-07-2020-0102.

Blossey, G. Eisenhardt, J. and Hahn, G. (2019). "Blockchain Technology in Supply Chain Management: An Application Perspective ", Hawaii International Conference on System Sciences, vol 52 (6885-6893).

Camelleri & Grech, (2017). Blockchain in Education, JRC science for policy report, European commission, pp 106 - 109. Retrieved from www.pedocs.de/volltexte/2018/15013/pdf/Grech_Camilleri_2017_Blockchain_in_Education.pdf.

Cartier, L. Ali, S. and Krzemnicki, M. (2018). "Blockchain chain of custody and trace elements: an overview of tracking and traceability opportunities in the gem industry",THE JOURNAL OF GEMMOLOGY, vol.36:3(212-227).

Clary.MC. (2017). The internet of things is here: what it means for your library. New Jersy library . en ligne sur: https://www.njstatelib.org/internet-things-means-library.

Daniel, F., & Guida, L. (2019). A service-oriented perspective on blockchain smart contracts. IEEE Internet Computing, 23(1), 46-53 doi:10.1109/MIC.2018.2890624.

Denis ,C. & Ulrika,L . (2017). Blockchain a new technology that will transform the real state market, master thesis, royal institute of technology department of real state and construction mangment.

Fan, S., & Yan, J. (2016). Overview of business innovations and research opportunities in blockchain and introduction to the special issue Financial Innovation, 2(1), 28. https://doi.org/10.1186/s40854-016-0049-2.

Gopalsamy, B. N. (2018). Communication Trends in Internet of Things. In Developments and Trends in Intelligent

Technologies and Smart Systems (pp. 284-305). IGI Global.

Grewal-Carr, V., & Marshall, S. (2016). Blockchain: Enigma. Paradox Opportunity. Deloitte LLP. Retrieved from: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk /Documents/Innovation/deloitte-uk-blockchain-full-report.pdf.

Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., Palaniswami, M. (2014). "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions" Future Generation Computer Systems,1645-1660.

Gul, Shahla .et al (2017).A Survey on Role of Internet of Things in Education, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security, VOL.17 No.5, May 2017,159-165.

Guustaaf, E., Rahardja, U., Aini, Q., Maharani, H. W., & Santoso, N. A. (2021). Blockchain-based Education Project. APTISI Transactions on Management (ATM), 5(1), 46–61. https://doi.org/10.33050/atm.v5i1.1433.

Hackius, N. and Petersen, M. (2017). " blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?", digitalization in supply chain management and logistics.

Hou, H. (2017). The application of blockchain technology in E-government in China. 26th International Conference on Computer Communication and Networks (ICCCN). Vancouver, BC, Canada: IEEE doi:10.1109/ICCCN.2017.8038519.
http://www.ala.org/acrl/publications/ keeping_up_with/big_data. in 20/11/2020.

Huhmo, M. (2018). Blockchain technology: Bitcoin as a case (bachelor's thesis) Business Information Technology,

Oulu University of Applied Sciences, Finland. Retrieved from https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/145810/Mikko_Huhmo_Thesis_Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

IEEE internet of Things journal .(2016). http://iot.ieee.org/articles- publications.html.

Jamsrandorj, U. (2017). Decentralized access control using blockchain (master's thesis). Department of Computer Science, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada. Retrieved from https://harvest.usask.ca/bitstream/handle/10388/8087/JAMSRANDORJ-THESIS-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Kaladhar ,K ., & Somasekhara R .(2017) . Internet of Things: A Route to Smart Libraries. Journal of Advancements in Library Sciences.(1) 4 ,29-34.

Kikitamara, S. (2017). Digital identity management on blockchain for open model energy system (master's thesis). Radboud University Department, Netherlands. Retrieved from https://www.ru.nl/publish/pages/769526/digital_identity_management_on_blockchain_final.pdf.

King.L. (2018). The internet of things and libraries. en ligne sur: http://www.davidleeking.com/the-internet-of-things-iot-and-libraries.

Lizcano, D., Lara, J.A., White, B. and Aljawarneh, S. (2020), "Blockchain-based approach to create a model of trust in open and ubiquitous higher education", Journal of Computing in Higher Education, Vol. 32 No. 1, pp. 109-134.

Luca, F., Andrea, G., Giuseppe, M., Rebecca, M. (2020). "Hyperledger Fabric Blockchain: Chaincode Performance

Analysis," ICC 2020 - 2020 IEEE International Conference on Communications (ICC), Dublin, Ireland, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICC40277.2020.9149080.

Mahankali, S. and Chaudhary, S. (2020), "Blockchain in education: a comprehensive approach–utility, use cases, and implementation in a university", in Blockchain Technology Applications in Education, IGI Global, pp. 267-293.

Meng, H., Zhigang, L., Dalei, W., Ying, X., Asif, B. (2018).SIGITE '18: Proceedings of the 19th Annual SIG Conference on Information Technology Education. September, 2018, pp 178–183. https://doi.org/10.1145/3241815.3241870.

Michael, C. (2017). "Obsidian: A Safer Blockchain Programming Language," 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C), Buenos Aires, Argentina, 2017, pp. 97-99, doi: 10.1109/ICSE-C.2017.150.

Mohanta, B. K., Panda, S. S., & Jena, D. (2018). An overview of smart contract and use cases in blockchain technology. 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT) Bangalore, India: IEEE doi:10.1109/ICCCNT.2018.8494045.

Oxford University Press .(2018) . Definition of Internet of things in English oxforddictionaries.com: https://en.oxforddictionaries.com/definition/internet_of_ things.

Parizi, M., Amritraj, S., Dehghantanha, A. (2018). Smart Contract Programming Languages on Blockchains: An Empirical Evaluation of Usability and Security. In: Chen,

S., Wang, H., Zhang, LJ. (eds) Blockchain – ICBC 2018. ICBC 2018. Lecture Notes in Computer

Patel,K. ,Scholar,P.(2016). Internet Of Things: Definition, characteristics, architecture, enabling Technologies ,applications and future challenges.IJESC,V.6,N5. Available On : file:///C:/Users/pc/Downloads/8e9af2eca2e1119b895544fd60c3b857.InternetofThings-IOTDefinitionCharacteristicsArchitectureEnablingTechnologiesApplicationFutureChallenges.pdf. Visit On : 15/11/2020.

Pujar,Shamprasad,Salyanaray Ana,K.V.(2015). Internet Of Things and Libraries Annals of library and Information Studies, V.62. Available On: https://www.researchgate.net/publication/286224381_Internet_of_things_and_libraries Visit On : 13/11/2020.

Said, O., & Albagory, Y. (2017). Internet of Things-Based Free Learning System: Performance Evaluation and Communication Perspective. IETE Journal of Research, 63(1), 31-44.

Shrinath et al ,(2017) .IOT Application in Education. International Journal of Advance Research and Development .Volume2, Issue6. Available online at www.ijarnd.com.

Steiu, M. F. (2020). Blockchain in education: Opportunities, applications, and challenges. Vol. 25, No, 9 – 7, September, Retrieved from: https://doi.org/10.5210/fm.v25i9.10654.

Tanwar, S., Parekh, K., & Evans, R. (2020). Blockchain-based electronic healthcare record system for healthcare 4.0 applications. Journal of Information Security and Applications, 50, 102-407. Retrieved from: https://doi.org/10.1016/j.jisa.2019.102407.

Treiblmaier, H. (2018). "Impact of the blockchain on the supply chain a theory-based research framework and a call for action ", supply chain management: An international journal, vol.23:6(545-559).URI: https://hdl.handle.net/10125/60124.

Xu, J. Jennifer. (2016). Are blockchains immune to all malicious attacks? Journal of financial innovations, springer.

Zhao, H. & Coffie, C. (2018). The Applications of Blockchain Technology in Crowdfunding Contract. SSRN Electronic Journal,1-15 https://doi.org/10.2139/ssrn.3133176.