الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد البشير الإبراهيمي- برج بوعريريج-
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة الماستر، الطور الثاني
ميدان: علوم اقتصادية، والتسيير وعلوم تجارية
شعبة: العلوم التجارية
تخصص: مالية وتجارة دولية

الموضوع:

تأثير تقنية البلوكتشين على سلاسل الإمداد

دراسة حالة منصة *Tradelens*

إعداد الطالب:
◉ سمير مالك

إشراف الأستاذ(ة)
◉ لحلو بوخاري

السنة الجامعية: 2020-2021

إهـــداء

إلى:
والدتي، أسرتي، زوجتي وقرتي عيني لينا ورؤى...
أخي وسندي: محمد عبادة.
أهدي هذا العمل...

شكر وتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل إلى الأساتذة الأفاضل:

- لحلو بوخاري
- رضا توهامي
- محمد عبادة
- ميلود زنكري
- توفيق ابراهم شاوش
- عادل بونقاب

فهرس المحتويات

إهــداء
شكر وتقدير
مقدمـــــة عامـــــــة.....أ
الفصل الأول: الأدبيات النظرية لسلاسل الإمداد وتقنية البلوك تشين 6
تمهيد: 7
المبحث الأول: عموميات حول سلاسل الإمداد.....8
المطلب الأول: ماهية سلاسل الإمداد 9
الفرع الأول: مفهوم سلاسل الإمداد. 9
الفرع الثاني: أهداف سلاسل الإمداد 10
المطلب الثاني: تطور وأنواع سلاسل الإمداد.....11
الفرع الأول: تطور سلاسل الإمداد 11
الفرع الثاني: أنواع سلاسل الإمداد.....12
المطلب الثالث: إدارة سلاسل الإمداد 14
الفرع الأول: مفهوم إدارة سلاسل الإمداد.....14
الفرع الثاني: أهمية إدارة سلاسل الإمداد. 17
الفرع الثالث: مبادئ وشروط إدارة سلسلة الإمداد.....19
المبحث الثاني: عموميات حول سلسلة الكتل (البلوك تشين).....25
المطلب الأول: ماهية البلوك تشين.....25
الفرع الأول: مفهوم البلوك تشين.....26
الفرع الثاني: أهمية البلوك تشين 27
الفرع الثالث: أنواع نظام البلوك تشين 29
المطلب الثاني: هيكل وآلية عمل نظام البلوك تشين 31
الفرع الأول: خصائص نظام البلوك تشين.....31
الفرع الثاني: هيكل نظام البلوك تشين 34
الفرع الثالث: مبادئ وآلية عمل البلوك تشين 36
المطلب الثالث: تطبيقات نظام البلوك تشين.....39
المطلب الرابع: مخاطر وتحديات نظام البلوك تشين 43
خلاصة الفصل: 44
الفصل الثاني: تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد 45
تمهيد 46

المبحث الأول: تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد 47
المطلب الأول: أهمية تطبيق البلوك تشين على سلاسل الإمداد 47
الفرع الأول: إمكانية التتبع المتطور لسلسلة الإمداد 48
الفرع الثاني: شفافية سلسة الإمداد 48
الفرع الثالث: كفاءة سلسلة الإمداد 49
الفرع الرابع: أمان سلسة الإمداد 49
الفرع الخامس: الثقة في سلاسل الإمداد 50
الفرع السادس: السهولة والمرونة 50
المطلب الثاني: تحديات تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد 50
الفرع الأول: الأداء 50
الفرع الثاني: توحيد المعايير 51
الفرع الثالث: خصوصية البيانات 51
المبحث الثاني: دراسة حالات لتأثير تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد 52
المطلب الأول: تجارب رائدة لتطبيق البلوك تشين على سلاسل الإمداد 52
الفرع الأول: تجربة *Walmart* و *IBM* (سلسلة إمداد المنتجات واللحوم) 52
الفرع الثاني: تجربة *Intel* (سلسلة إمداد المأكولات البحرية) 53
المطلب الثالث: دراسة حالة سلسلة إمداد *IBM* و *Maersk* (*TradeLens*) 53
الفرع الأول: نظرة عامة حول مشروع *TradeLens* 54
الفرع الثاني: منصة *TradeLens* 54
الفرع الثالث: أهداف وخصائص سلسلة الإمداد *TradeLens* 56
الفرع الرابع: نتائج تطبيق سلسلة الإمداد *TradeLens* 59
خلاصة الفصل 61
خـاتمـــــــة 63
قائمة المراجع 66

فهرس الأشكال

شكل رقم 1: الفروقات بين البلوك تشين العامة والخاصة والاتحاد أو التحالف..... 30

شكل رقم 2 : أنواع البلوك تشين 31

شكل رقم 3 : الفرق بين الأنظمة المركزية واللامركزية والموزعة..... 32

شكل رقم 4: هيكل نظام البلوك تشين 34

شكل رقم 5: شفرة الكتلة *Hash*..... 36

شكل رقم 6 : آلية عمل البلوك تشين 39

شكل رقم 7 : منصة *TradeLens*..... 55

شكل رقم 8 : مقارنة سلسلة الإمداد تطبق البلوك تشين بسلسلة إمداد تقليدية..... 58

مقدمـــة عامـــــة

مقدمـــة عامـــــة

يمثل ظهور التكنولوجيا الرقمية منعطفا مهما في تاريخ الاقتصاد، ورغم حداثة ظهورها إلا أنها تقدمت بسرعة تفوق أي ابتكار في تاريخ البشرية. ساهمت التقنيات الرقمية على تحويل الاقتصاديات والمجتمعات في عدة موجات منذ ظهورها، بداية من رقمنة العمليات التجارية والمالية، وصولا إلى ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصال وانترنت الأشياء. لم تتوقف التطورات والابتكارات عند هذا الحد، حيث شهدت التكنولوجيا الرقمية في الزمن المعاصر تطورا كبيرا بات من الصعب مسايرته ومجاراته لفرط ما يعرفه هذا الحقل المعرفي الخصب من اختراعات وابتكارات وإبداعات، ما فتئت تنعكس على الحياة اليومية للأفراد والمجتمعات؛ يمثل الذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمية والسحابية والبلوك تشين من أهم التكنولوجيات التي ستغير عالم الاقتصاد والمجتمعات والدول ككل؛ فهي بمثابة الانتقال من الاقتصاد الزراعي إلى الاقتصاد الصناعي. فالعالم على مشارف ثورة جديدة من شأنها تغيير معالمه بصورة جذرية. أين تتغيّر الكثير من معايير ومفاهيم التعامل المالي ومبادئ التجارة الدولية، لتقلب الكثير من أسس التعامل التجاري والمالي العالمي رأساً على عقب.

باعتبار سلاسل الإمداد العمود الفقري للتجارة الدولية، تسمح بحركة المنتجات على نطاق عالمي مع ضمان انتقال العقود والمدفوعات المالية؛ ومع اعتماد سلاسل الإمداد بشكل شبه كامل على المؤسسات المالية باعتبارها طرف ضامن وموثوق لمعالجة المعاملات المالية وخاصة المدفوعات الإلكترونية منها. وبالرغم من كفاءة وفعالية هذه الأنظمة في ضمان الانتقال الآمن للمنتجات والعقود؛ إلا أنها تواجه صعوبات في مواكبة التطورات المتسارعة في التجارة الدولية بسبب المركزية وانخفاض الموثوقية وانعدام الشفافية وتكلفة وساطة المؤسسات المالية واللوجيستية العالمية. أدت هذه الأسباب إلى تزايد اهتمام المؤسسات العالمية والدول بالتكنولوجيا الحديثة التي تسمح بتجاوز سلبيات النظام اللوجيستي المبني على مركزية العقود والمعاملات المالية.

نظام سلسلة الكتل أو البلوك تشين من الأنظمة الرقمية التي تساعد على تصنيع تكنولوجيا مالية أكثر أمنا وشفافية وموثوقية مع تجاوز حلقة المركزية؛ ليس هذا فحسب، بل يعتقد بأن هذه التقنية يمكنها المساهمة في تغيير واجهة المعاملات الاقتصادية العالمية بشكل كبير. ومن المتوقع أن تفتح آفاقا واسعة لتبادل وتداول المعلومات والبيانات والخدمات التجارية والمالية بأمان، من دون الحاجة إلى وسيط. فنظام سلسلة الكتل أو البلوك تشين، عبارة نظام رقمي مفتوح المصدر يعتمد على دليل مشفر بدلا من الوساطة، يسمح للأطراف بالتعامل مباشرة دون الحاجة إلى طرف ثالث.

في ظل التحديات التي تواجه عمليات الإمداد العالمي، وفي ظل التطورات التكنولوجية والحلول التي تقدمها ومع التوسع التدريجي لاستخدام أنظمة البلوك تشين وتوجه العديد من الشركات العالمية والدول إلى الاستفادة من خدماتها؛ وانطلاقا مما سبق يمكننا طرح التساؤل الرئيسي:

كيف يمكن لـ"البلوك تشين" الرفع من كفاءة وفعالية العقود التجارية وانتقال رؤوس الأموال على مستوى سلاسل الإمداد العالمية؟

فرضيات البحث:

للإجابة على الاشكالية الرئيسية للبحث تم صياغة التالية:

- تسمح تقنية البلوك تشين بتحسين إمكانية التتبع داخل سلسلة الإمداد العالمي بشكل كبير.
- تسمح تقنية "البلوك تشين" بإضفاء الشفافية على تعاملات سلسلة الإمداد العالمي.
- تساعد تقنية "البلوك تشين" على معالجة عمليات التوثيق في الوقت الفعلي لها.
- توفر تقنية "البلوك تشين" حلولا أكثر أمنا في الاحتفاظ بالعقود وحركة رؤوس الأموال.
- تتسم معاملات سلسلة الإمداد القائمة على تقنية "البلوك تشين" بالموثوقية.
- تتميز سلسلة الإمداد التي تعتمد على "البلوك تشين" بالسرعة والمرونة.

أهداف الدراسة:

يهدف هذا البحث إلى دراسة المكاسب التي يمكن أن تحصل عليها شركات النقل والخدمات اللوجستية العالمية عبر تبني تقنية "البلوك تشينن" وكيف يمكنها الرفع من كفاءة وأداء سلسلة الإمداد من خلال ضمان الموثوقية والسرعة والأمن للعقود التجارية وحركة رؤوس الأموال العالمية.

أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من الدور البارز الذي تلعبه التكنولوجيا الحديثة على التجارة العالمية بشكل عام وعلى عمليات الإمداد العالمي بشكل خاص. كما تتجسد أهمية هذه الدراسة في النتائج التي ستفرزها من خلال معرفة أهم التقنيات والأدوات المساعدة على رفع أداء مؤسسات النقل العالمي جراء تبني التكنولوجيات الحديثة.

الدراسات السابقة:

الدراسة الأولى: تحت عنوان "تكنولوجيا البلوك تشين وتطبيقاتها الممكنة في قطاع الأعمال"، من إعداد الباحثتين " هدى بن محمد" و"ابتسام طوبال"، 2020. هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على ماهية تكنولوجيا "البلوك تشين" مع إبراز أهم تطبيقاتها المتنامية في قطاع الأعمال. خلص البحث إلى أن تكنولوجيا "البلوك تشين" أظهرت إمكانات كبيرة للتطبيق في مختلف مجالات قطاع الأعمال، ولا يزال المجال مفتوحا لتطبيق هذه التكنولوجيا في مجالات أخرى.

الدراسة الثانية: تحت عنوان " تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي"، من إعداد الباحث "منير ماهر أحمد"، 2018. حاول البحث رصد التأثيرات المحتملة لتقنية "البلوك تشين" على نموذج الأعمال والتدليل عليها، كما اقتراح السبل لمواجهة الواقع المحتمل بعد توصيف الواقع العاملي ومواقفه تجاه هذه التقنية. توصل البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات منها: تبني التقنية في عمليات التسوية بين البنوك، واللجوء

إلى الشبكات الخاصة من التقنية عوضا عن العامة، واستحداث تخصصات ومجلات علمية لدراسة مفصلة حول سبل الاستفادة من التقنية "البلوك تشين".

الدراسة الثالثة: تحت عنوان "استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها – قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة"، من إعداد الباحث " طروبيا ندير"، 2020. حاول البحث إبراز الاستراتيجيات والخطط المسطرة لتبني تقنية البلوك تشين في الإمارات العربية المتحدة كعينة من التجارب العربية الرائدة في المجال. خلصت الدراسة إلى أن الإمارات العربية المتحدة تتمتع ببنية تحتية تكنولوجية محفزة تمكن من الولوج السريع لـ"البلوك تشين"، بالإضافة إلى جهود أخرى كتأسيس المجلس العالمي للتعاملات الرقمية (البلوك تشين) سنة 2016 للإشراف على عملية التحول إلى تقنية "البلوك تشين"، التي ستعمل على إتمام مشروع مدينة دبي الذكية، وتحقيق وفرات تفوق 11 مليار درهم. ناهيك عن توفير الوقت والجهد والتقليص من انبعاثات الكربون.

الدراسة الرابعة: تحت عنوان "استخدام تقنية "البلوك تشين" على مستوى سلاسل الإمداد"، من إعداد الباحث "*Jian Zhang*"، 2019. حاول البحث تسليط الضوء على التحديات التي تواجهها سلسلة الإمداد الدولية، كما يتطرق الباحث إلى محدودية المجهودات المبذولة لمواكبة التغيرات السريعة التي تتميز بها بيئة عمل سلاسل الإمداد. يرى الباحث بأن الحلول التي تتيحها تقنية "البلوك تشين" تمكن سلاسل الإمداد تجاوز هذه التحديات من خلال إعادة تشكيل العديد من العمليات التجارية والصناعية. كما حاول البحث تقديم تصور حول آلية دمج تقنية "البلوك تشين" على مستوى سلسلة الإمداد؛ والتطرق إلى خصائصها الرئيسية والتحديات المحتملة.

حدود الدراسة

محاولة الإجابة عن الإشكالية المطروحة، واختبار صحة الفرضيات يدفعنا إلى وضع حدود للدراسة حيث سيتم التطرق في هذه الدراسة إلى مدى تأثير تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد.

منهج الدراسة

نظرا لطبيعة الدراسة والأهداف التي نسعى لتحقيقها، تم اعتماد المنهج الوصفي عند استعراض المادة العلمية الخاصة بالأدبيات النظرية لسلاسل الإمداد وتقنية البلوك تشين ومصطلحاتها وآلية عملها من جهة، ومن جهة أخرى اعتمدنا على المنهج التحليلي في بقية الدراسة، خصوصا عند دراستنا لاستخدام البلوك تشين في إدارة سلاسل الإمداد.

هيكل الدراسة

لمعالجة الإشكالية تم تقسيم هذه الدراسة إلى فصلين تطرق الأول إلى الأدبيات النظرية لسلاسل الإمداد وتقنية البلوك تشين تناولنا فيه عموميات حول سلاسل الإمداد وسلطنا الضوء على إدارة سلاسل الإمداد كما تم التطرق إلى تقنية البلوك تشين، أما الفصل الثاني فقد تناول تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد حيث تم دراسة تجارب رائدة لسلاسل الإمداد قامت بتطبيق تقنية البلوك تشين.

الفصل الأول:

الأدبيات النظرية لسلاسل الإمداد وتقنية البلوك تشين

تمهيد:

في هذا الجزء من الدراسة يتم استعراض الأدبيات النظرية لسلاسل الإمداد وتقنية البلوك تشين حيث يتكون من مبحثين بدءا من ماهية سلاسل الإمداد من خلال التطرق إلى مفهوم سلاسل الإمداد وإدارتها وأهم المواضيع ذات الصلة بها، أما المبحث الثاني فقد تناول ماهية سلاسل الكتل **(البلوك تشين)** وبيان تعريفها كمفهوم من خلال الرجوع إلى الأدبيات والمؤلفات ذات العلاقة، وأهميتها، إضافة إلى عوائق تطبيقها وفوائدها وأبعادها الرئيسية؛ المتمثلة في اللامركزية، والشفافية والتتبع مع التطرق إلى تعريف وماهية كل بعد منها.

المبحث الأول: عموميات حول سلاسل الإمداد

يعتبر مفهوم سلسلة الإمداد حديثا نسبيا حيث تم التطرق لهذا المفهوم لأول مرة سنة 1958 من طرف *Jay Wright Forrester* وبدأ الاهتمام بسلاسل الإمداد في بداية عام 1980 لكون سلاسل الإمداد أصبحت تمثل عصب الحياة للمؤسسات؛ فهي الوسيلة الوحيدة لبقائها واستمرار المضي قدما في تنفيذ خططها التشغيلية والإنتاجية وتلبية احتياجات عملائها، ولسلاسل إمدادات التوريد أثر كبير على نمو وتوسع التجارة على المستوى المحلي والإقليمي وكذلك العالمي، وبالتالي فإن لسلاسل الإمداد تأثير كبير على الاقتصاد العالمي، بالإضافة إلى أثرها في تحقيق الميزة التنافسية بين الدول الصناعية والمتقدمة في هذا المجال، سيتم التطرق في هذا المبحث إلى مفهوم وأهمية سلسلة الإمداد ومكوناتها، وكذا ماهية إدارة سلسلة الإمداد، وكيفية تقييمها.

المطلب الأول: ماهية سلاسل الإمداد

الفرع الأول: مفهوم سلاسل الإمداد.

يمكن تعريف سلسلة الإمداد بعدة تعاريف نذكر منها ما يلي:

عرفها *Sunil Chopra* و *Peter Meindl* **بأنها** مجموعة أنشطة معقدة وديناميكية تتضمن التدفق المستمر للمعلومات والمنتجات ورؤوس الأموال على مراحل مختلفة.[1]

كما عرفها *P. Rao* بأنها كل الأنشـطة المتعلقة بتدفق وتصـنيع المنتجات من خلال الموردين إلى المسـتهلك النهائي، إضـافة إلى تدفق المعلومات، وكلا التدفقين يتم في الاتجاهين من الموردين إلى العملاء والعكس من العملاء إلى الموردين.[2]

وفي تعريف لـــ *Kuei, H, & Madue, N*، لسلسلة الإمداد رأى أنها شبكة من المسؤوليات الجماعية لمكونات السـلسـلة المسـتقلة وشـبه المسـتقلة لأنشـطة الشـراء والتصـنيع والتوزيع المتعلقة بالمنتجات. [3]

وقد عرف معهد إدارة التكلفة *Institut of Management Accounting* سـلاسـل التوريد على أنها عملية إدارة تدفق المواد والمنتجات التامة من الموردين إلى المسـتهلكين وذلك من خلال سلسلة من أنشطة الصنع والتخزين والتوزيع على مدار نقاط تصنيع وتخزين وتوزيع مختلفة.[4]

ومن خلال هذه التعاريف، يمكن القول أن **سلسلة الإمداد** هي كل العمليات المتعلقة بإمداد المعلومات والمنتجات ورؤوس الأموال من الموردين إلى الشركات المصنعة إلى الموزعين إلى تجار التجزئة إلى العملاء على طول السلسلة، وباعتبار أن الشركة المصنعة قد تتعامل مع العديد من الموردين ثم مع العديد من الموزعين. وبالتالي، فإن معظم سلاسل التوريد هي في الواقع هي شبكات غاية في التعقيد والديناميكية.

1.Sunil Chopera and Petter Meindl, Supply chain management, strategy, Planing and Operation, Fifth edition, Pearson, Page : 15.

2. Rao, P. "Greening The Supply Chain: A New Initiative in South East Asia", International Journal of Operation & Production Management, Vol 22, N° 6, 2002, p.633

3 - Kuei, C. H, & Madue, C. N, "Developing Supply, Chain Strategies Based on The Survey of Supply Chain Quality and Technology Management", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 19, No.7, 2002, p. 889.

4 Institute Of Management Accounting, "Implementing "'Integrated Supply Chain Management For Competitive Advantage", Statement on Management Accounting Statement, No. 411, August 1999, Arthur Andersen.P.4.

الفرع الثاني: أهداف سلاسل الإمداد

يجب أن يكون الهدف من كل سلسلة توريد هو تعظيم القيمة الإجمالية المعروفة باسم **فائض سلسلة الإمداد** التي تمثل الفرق بين قيمة المنتج النهائي إلى غاية وصوله للعميل وتكاليف سلسلة الإمداد، مما يؤدي في النهاية إلى تخفيض التكاليف الكلية في إطار تعظيم جودة خدمة العميل وزيادة الربحية[1]، وتبعا لذلك فإن أهداف سلسلة الإمداد تنقسم إلى هدفين رئيسيين هما: [2]

- **أو**: تعظيم قيمة منتجات وخدمات المؤسسة من وجهة نظر عملائها، ويتحقق هذا الهدف من خلال القيام بالنشاطات التالية:

أ. التعرف باستمرار على الحاجات والرغبات لدى العملاء، والعوامل المؤثرة في هذه الحاجات، وأسباب التقلب في رغبات العملاء واحتياجاتهم، من أجل التخطيط لكيفية ارضائهم وإشباع رغباتهم.

ب. وجود نظم اتصالات تساعد على تدفق المعلومات من العملاء للمؤسسة والعكس.

ج. تصميم أنظمة تقوم بمتابعة طلبات العملاء وتنفيذها داخل سلسلة الإمداد وتعمل على زيادة قدرة المنظمة على إنتاج وتوزيع المنتجات ونقلها للمكان والوقت المناسبين للعميل.

د. التخطيط لإدارة التدفقات العكسية للمنتجات، من العملاء إلى الشركة مثل المنتجات المعادة للمؤسسة والمنتجات التالفة وذلك بنفس درجة كفاءة نقل المنتجات من المنظمة للعميل والعمل على تخفيض المردودات الى أدنى حد ممكن.

1.Sunil Chopera and Petter Meindl, PR, Page : 16.

2. حسان محمد أحمد، إدارة سلاسل الإمداد والتوزيع، الدار الجامعية الإسكندرية – مصر، ص:47-48.

- **ثانيا:** إدارة المؤسسة لعملياتها الداخلية بكفاءة وبشكل يضمن تحقيق التكامل بين أطراف سلسلة الإمداد ويتحقق هذا الهدف من خلال القيام بالنشاطات التالية:

أ. قيام المؤسسة بإنشاء أنظمة للرقابة على المخزون قادرة على الموائمة بين طلبات العملاء والطاقات الإنتاجية للمنظمة للوفاء بها.

ب. قيام المنظمة بتصميم نظم إنتاج مرنة تستطيع الاستجابة للتغيرات في طلبات العملاء ورغباتهم.

ج. تغير نظرة المؤسسة لمورديها كونهم شركات تقوم ببيع منتجاتها لهم إلى شركاء استراتيجيين قادرين على المساهمة في تعظيم قيمة منتجات المؤسسة وخدماتها.

د. حرص المؤسسة الدائم على إشراك مورديها وعملائها في تطوير منتجاتها الحالية أو ابتكار منتجات جديدة تلبي احتياجات العملاء.

المطلب الثاني: تطور وأنواع سلاسل الإمداد

الفرع الأول: تطور سلاسل الإمداد

شهد مفهوم سلاسل الإمداد تحولات عديدة منذ ظهوره للتكيف مع المتغيرات المتسارعة في عالم الأعمال، ذلك بسبب العولمة وثورة الإنترنت، حيث كانت سلاسل الإمداد سابقاً عبارة عن سلاسل ورقية حيث هناك ارتباط خطي للعلاقة بين المنتجين والمخازن وتجار الجملة وتجار التجزئة والمستهلكين، وقد يتراوح مدى السلسلة من واحد أو اثنين إلى اثني عشر حلقة ونظام توريد مادي حيث تصبح السلسلة الواحدة ضخمة بصورة كبيرة، ويرتبط العاملين بالورق بصورة على مستوى كل الحلقات معا، علاوة على ذلك فإن الطبيعة الخطية أصبحت تحقق الاتصال بين المقدمة والنهاية لسلسلة غير مرتبة ومستهلكة للوقت.[1]

حاليا سلاسل الإمداد تدور حول إدارة البيانات والخدمات واقتراح الطرق الإبداعية في تقديم الحلول. الأمر الذي يعني أن إدارة سلسلة الإمداد الحديثة هي أكثر بكثير من مجرد معرفة أين ومتى تتم عمليات الشراء والنقل والتخزين، بل يمتد تأثيرها إلى جودة المنتج والخدمة،

[1] عبد العزيز رفاعي، ممدوح. إدارة سلاسل التوريد: مدخل تحليلي ، مصر، جامعة عين شمس ،2006، ص 48.

والتسليم، والتكاليف، وتجربة العملاء، وفي النهاية إلى ربحية الفروع وبقائها في السوق بواسطة توفير قدرات تنافسية قوية.

ونظراً لأهمية هذا التأثير، انتقلت حالياً ساحة المنافسة من كونها، شركة ضد شركة، لتصبح سلسلة إمداد مقابل سلسلة إمداد أخرى. فمن المهم أن تصبح العلاقة بين الفروع داخل سلسلة الإمداد أكثر ترابطاً.

الفرع الثاني: أنواع سلاسل الإمداد

هناك نوعان أساسيان من سلاسل الإمداد يمكن للمؤسسة اعتماد أحدهما بما يتوافق مع احتياجات المؤسسة وإستراتيجيتها وهما:

أو- سلسلة الإمداد الفاعلة (المرنة): يوفر هذا النوع من السلاسل إمكانية تخفيض عدد الطلبيات المتأخرة والمبيعات المفقودة، فضلا على قدرتها على الاستجابة واستيعاب الاختلافات التي تحدث نتيجة تذبذب الطلب أو في حالة تسجيل عطل في التصنيع أو تأخر في عمليات التموين، لذا يرتبط مفهوم هذا النوع من سلاسل الإمداد بعملية التفاعل ما بين المنظمات والأسواق المختلفة، من خلال منظور خارجي يقوم على المرونة، ويعتمد نجاح هذا النوع من السلاسل على مقدرتها على الاستجابة للتغييرات والتقسيمات المستمرة للأسواق العالمية، من خلال جعل تنفيذ سلسلة الإمداد الفاعلة يتضمن النقاط التالية: [1]

- المحافظة على الفاعلية والديناميكية.
- التواجد ضمن نطاق الأعمال المتخصص.
- تبني مفهوم النمو الموجه.
- المرونة بحيث يكون الزبون هو الدافع الأساسي.

[1] منير عزوز، أثر فعالية إدارة سلسلة التوريد على أداء العمليات الإنتاجية في المؤسسات الصناعية، أطروحة دكتوراه، جامعة مسيلة، 2018/2017، ص 12.

لذا تركز إدارة سلاسل الإمداد الفاعلة على كيفية الاستجابة إلى تغييرات السوق الغير قابل للتنبؤ وتوظيفها لصالحها، من خلال الاعتماد على سرعة التوصيل والنقل والمرونة في الوقت المتاح لإتمام العمليات كما أن هذا النوع من السلاسل يعمل على نشر أساليب وأدوات وتقنيات تكنولوجية جديدة لحل المشاكل غير المتوقعة كما تستخدم سلسلة الإمداد الفاعلة تطبيقات نظم المعلومات، التكنولوجيا وكفاءة تبادل البيانات الالكترونية، من أجل إحراز تقدم سريع يعتمد على المعلومات المتوافرة وبالتالي يمكن لعملية صنع القرار أن تدعم المؤسسة، كون سلسلة الإمداد الفاعلة هي عبارة عن أسلوب نظمي يقوم على أساس تكامل جميع أنشطة المؤسسة وأعمالها وتحسين جوانب الإبداع، من خلال الأشكال المتعددة من المنظمات الافتراضية والوحدات الإنتاجية.

ثانيا- سلسلة الإمداد الرشيقة: تعتبر **مؤسسة تويوتا** أول مؤسسة استخدمت مصطلح "الرشيق *Lean*" لمساعدة المؤسسات على تحقيق أهدافها في ظل استعمال أقل جهد بشري في أقل وقت وأدنى تكلفة، حيث ظهر ما يسمى "بالإنتاج الرشيق" والذي بموجبه تقوم المؤسسة بالسعي نحو معرفة ما ينتظره الزبائن من المنتج النهائي، ومن ثمة تحديد قيمة المنتج بالنسبة للزبون وخارطة الأنشطة التي تؤدي إنتاجه والتخلص من مختلف بقايا العملية الإنتاجية مع ضرورة التأكيد على وجوب تجنب أي تأخير في الإنتاج، مع السماح للعميل بإرجاع المنتج وتوفير المبالغ النقدية المترتبة عن هذا الإرجاع، سعيا لتحقيق الأمثلة من خلال تحسين النظام الإنتاجي باستمرار والبحث عن المشاكل وتحديدها ومن ثم حلها، وعليه فإن سلسلة الإمداد الرشيقة تركز على تدفق القيمة وإلغاء الفاقد والتأكيد على مستوى الجدولة فالغاية الأساسية من هذه الإستراتيجية تكمن في تقليل الفاقد، والقيم غير المضافة المتصلة بالوقت والعمالة والآلات والمساحة والمخزون عبر سلسلة الإمداد مما يمكن المؤسسات من توفير سلع ذات جودة عالية وبكلفة منخفضة. [1]

[1] منير عزوز، مرجع سابق، ص 13.

إن الاختلاف بين خصائص كل من سلسلة الإمداد المرنة وسلسلة الإمداد الرشيقة، يكمن في كون الأولى تعتمد على التفاعلات السريعة والمرنة مع المتغيرات لتحقيق ميزة الاستجابة لطلبات المستهلكين خاصة غير المتوقعة والطارئة، في حين تركز الثانية على تقليل التكاليف عن طريق التحكم في نظام الإنتاج بالشكل الذي يضمن استمراريته بالعمل.

المطلب الثالث: إدارة سلاسل الإمداد

يعتبر مفهوم إدارة سلسلة الإمداد توجه إداري حديث النشأة يرتكز على النظرة الشاملة في التسيير وعلى الرفع من مستوى الخدمة، ويعمل على تحقيق التوازن بين مستوى التكلفة ومستوى الأداء، وذلك من خلال الاستغلال الجيد للمزايا التي توفرها النظرة الشاملة.

الفرع الأول: مفهوم إدارة سلاسل الإمداد

يمكن تعريف إدارة سلاسل الإمداد بأنها العملية التي تدمج وتنسق حركة السلع والمواد والمعلومات وتتحكم بها من المورد إلى المصنع إلى المستهلك النهائي. وتعتمد على تكامل العمليات التسويقية من حيث جمع المعلومات في كل مرحلة وصولاً إلى المستخدم النهائي، ثم تغذيتها إرجاعياً عودة إلى الموردين الأصليين. وبهذه الطريقة توفر سلاسل الإمداد المتطورة والديناميكية تكاملاً عضوياً بين الإنتاج والتسويق والخدمات والمعلومات للشركة والمستهلكين على السواء.[1]

إدارة سلسلة الإمداد هي حلقة تبدأ وتنتهي مع العميل. فكل المواد والمنتجات التامة والمعلومات والصفقات تتدفق عبر هذه الحلقة، وإدارة سلسلة الإمداد يمكن أن تكون مهمة معقدة جداً بسبب الواقع الفعلي، وهي أيضاً شبكة متحركة من التسهيلات والمنظمات وذلك مع اختلافها وتناقض أهدافها.

1. عبد العزيز رفاعي ممدوح، مرجع سابق ، ص 48-49.

كما أن إدارة سلسلة الإمداد تمثل مزيجا من العلم والفن وذلك لتحقيق التحسين في طريقة حصول الشركة على المواد الخام اللازمة لإنتاج المنتج أو تقديم الخدمة وتسليمها أو شحنها إلى العملاء. ويستلزم ذلك بعض العناصر مثل:

- القوة، والمستوى المرتفع لالتزام الشركة تجاه الشئون البيئية وكذلك مساندة الإدارة العليا لسلسلة الإمداد المبدئية.
- تكامل العمل عبر الإدارات الوظيفية ويشمل ذلك كل المجالات المختلفة داخل الشركة والتي تمكن من تحقيق قيمة من التداخل مع الموردين (مثل التدبير، البيئة، التصنيع، التسويق، البحوث والتطوير، وأخيراً التوزيع...)
- العمليات الفعالة واللازمة لتحقيق الهدف الذي يجعل الموردين يلتزمون بالاحتياجات البيئية اللازمة.

بالإضافة إلى أن سلسلة الإمداد هي مصطلح يستخدم لتوصيف كل العناصر والعمليات المتداخلة واللازمة لضمان الكمية المناسبة من المنتج في الأماكن المناسبة وفي الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة. وعديد من شركات البرمجيات والاستشارات تضع برمجيات للوصول إلى إدارة سلاسل التوريد المعقدة للشركات الكبيرة وفق مدخل التكلفة والعائد لتعظيم قيمة سلسلة الإمداد لديها ولتحقيق عوائد كبيرة ومتعددة.

وإدارة سلسلة الإمداد هي تنسيق موضوع من الأساليب لتخطيط وتنفيذ كل الخطوات في شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) للحصول على المواد الخام من المورد وتحويلها إلى منتجات تامة ثم إرسال المنتجات وتقديم الخدمات إلى العملاء وتشمل أيضا سلسلة مشاركة المعلومات، والتخطيط وتنسيق الموارد وتطبيق مقاييس الأداء الدولية.

كما توضح نظرية إدارة سلسلة الإمداد أنه من أجل أن يكون المنتج النهائي والخدمة ذات مميزات تجارية للمنظمة، فإنه يشمل في عملية خلقه قيمة يجب أن تضاف على العملية

بدرجة أكثر من التكلفة، ذلك أن هذه القيمة تشتق من سوق المستهلك ويتم ترجمتها فيما بعد إلى عمليات أو أنشطة في سلسلة الإمداد.

ومصطلح " الإدارة" في إدارة سلسلة الإمداد يتعلق بوجهة النظر المبسطة لأبعادها الإدارية والتي تشمل: تخطيط وتنظيم ورقابة أنشطة سلسلة الإمداد.

وإدارة سلسلة الإمداد هي وجود التكامل الأوتوماتيكي للطلب من العملاء إلى الاحتياجات من الموردين عبر تقدير نظام تخطيط موارد المنشأة، ومصطلح "إدارة الإمداد" يعتمد على مفهوم إدارة النظم حيث يسعى لتحقيق أمثلية عناصر تكاليف المواد والجودة والخدمة، ويتم إنجاز ذلك عن طريق تكامل أنشطة التشغيل الآتية: الشراء، النقل، التخزين، تأكيد الجودة واللازمة لإدارة المخزون من المواد الواردة إلى المنظمة وكذلك التوزيع الداخلي للموارد، هذه الأنشطة عادة ما تكون مجتمعة تحت مسمى إدارة المواد بالمنظمة.

وقد وضع (*David Ross, 1997*) تعريفا لإدارة سلسلة الإمداد بأنها " التطور المستمر لفلسفة الإدارة والتي تبحث في توحيد القدرات الإنتاجية المجتمعة وكذلك موارد ووظائف الأعمال والتي تكون موجودة داخل وخارج المنشأة لدى شركاء الأعمال، وتحديد أهمية قنوات التوريد في إطار الميزة التنافسية وتزامن العميل في تدفق المنتجات والخدمات إلى السوق وأخيرا المعلومات اللازمة لخلق التميز كمصدر وحيد لقيمة العميل.

ويوضح هذا التعريف تحديا يقابل المسئولين عن إدارة سلسلة الإمداد في ضرورة تكامل ثلاث وجهات نظر متنافسة هي:

- إدارة سلسلة الإمداد كإدارة لسلسلة الإمداد الداخلية.
- إدارة سلسلة الإمداد كتركيز على المورد.
- إدارة سلسلة الإمداد كإدارة لشبكة الأعمال بالمنشآت والتي تشمل العميل بالإضافة إلى الموردين.

وتشـمل إدارة سـلسـلة الإمداد إدارة مبادرة تتحرك في اتجاهين لتنسـيق تدفقات السـلع والخدمات والمعلومات والتمويل وذلك من المواد الخام وحتى المستخدم أو المستهلك النهائي.

من خلال ما سبق يمكن تعريف إدارة سلسلة الإمداد بأنها إدارة كفؤ حيث تبدأ بتصميم المنتج أو الخدمة وتنتهي في الوقت الذي تباع فيه وتستهلك نهائيا ويستغنى عنها المستهلك. وتشمل تصميم المنتج وتدبير الاحتياجات والتنبؤ والتخطيط والإنتاج والتوزيع والإنجاز وخدمة ما بعد البيع وإنهاء الغرض في نهاية حياته.

الفرع الثاني: أهمية إدارة سلاسل الإمداد.

شهد الاهتمام بإدارة سلسلة التوريد أهمية متنامية خلال نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرون، وهنالك دلائل كثيرة تشير إلى أن هذا المجال سوف يستمر في النمو من حيث الأهمية من قبل الباحثين والممارسين، وقد أصبح ينظر لإدارة سلسلة التوريد على أنها مبادرة لتعزيز الميزة التنافسية للمؤسسة في ظل تزاد المنافسة محليا وعالميا، حيث تتطلع المؤسسات ومن خلال إدارة سلسلة التوريد إلى زيادة الإنتاجية وتخفيض المخزون وإلى زيادة رضا الزبائن وزيادة الحصة السوقية والأرباح"، وعليه فان أهمية سلسلة التوريد تتضح من خلال: [1]

1. تعظيم قيمة منتجات المؤسسة وخدماتها من وجهة نظر عملائها، عن طريق القيام بالأنشطة الآتية:

أ. التعرف باستمرار على الحاجات والرغبات لدى الزبائن، والعوامل المؤثرة في هذه الحاجات وأسباب التقلب في رغبات الزبائن واحتياجاتهم، من أجل التخطيط لكيفية إرضائهم وإشباع رغباتهم.

[1] منير عزوز، مرجع سابق، ص 14.

ب. وجود نظم اتصالات مرنة تساعد على تدفق المعلومات من المؤسسة إلى الزبائن والعكس.

ج. وضع تقوم بمتابعة طلبات الزبائن وتنفيذها داخل سلسلة التوريد تعمل بصورة أساسية على زيادة قدرة المنظم على إنتاج المنتجات وتوزيعها ونقلها في المكان والوقت المناسبين لزبائنها.

2. تساهم إدارة سلسلة التوريد من عملية الحصول وتبادل المعلومات ذات القيمة بالنسبة المؤسسة وشركائها، وضمان حدوث مرونة واستجابة سريعة لتغيرات السوق إسنادا إلى هذه المعلومات خاصة بتلك المتعلقة باكتشاف الفرص المتاحة في السوق والقابلة للاستغلال، الأمر الذي من شأنه يساهم في تعزيز كفاءة وفعالية القرارات المتخذة.

3. تعظيم القيمة الحقيقة التي تنتج عنها، ويعتمد هذا العنصر على قدرة المؤسسة في التفوق في مجالات التصميم والتصنيع والتوريد، ويعبر عن القيمة التي تحدثها سلسلة التوريد بالفرق بين ما يشكله المنتج النهائي من قيمة للمستهلك وكيف تقوم جهود سلسلة التوريد بتلبية ما يطلبه المستهلك، كما يعبر عن القيمة المضافة لسلسلة التوريد كذلك بربحية سلسلة التوريد، وهي المنفعة الكلية المتقاسمة بين الشركاء خلال جميع مراحل إدارة سلسلة التوريد أين يمكن تحقيق أعلى ربحية لأطراف المعادلة من خلال سلسلة توريد تخفيض التكاليف، وتطوير المنتجات، وتقليص حجم المخزون، وزيادة الإنتاج وعليه فان سلسلة التوريد تقوم بتحقيق المنافع المكتسبة لكل من المؤسسات وزبائنها، فالمؤسسة يمكنها تقليل التكاليف والوقت اللازم لانجاز عملياتها وبالتالي زيادة هامش الربح بما لا يؤثر على سعر الوحدة الواحدة، في حين يستطيع الزبون الحصول على السلعة التي يريدها بالمواصفات التي تلبي حاجاته ورغباته بأفضل الأسعار، وهنا لا يمكن إهمال دور تكنولوجيا المعلومات في تعظيم هذه المنافع المكتسبة، خصوصا وان كل منفعة تتحقق من إدارة سلسلة التوريد تكاد تكون معتمدة كليا على تكنولوجيا المعلومات (لتخفيض المخزون، تطوير المنتوج...) ويضاف إلى ذلك تقليص حجم

التالف من العمليات الإنتاجية، لأن ضعف كفاءة سلسلة التوريد يؤدي إلى الإضرار بعمليات المؤسسة بنسبة كبيرة، في حين أن استغلال تكنولوجيا المعلومات يؤدي إلى تخفيض هذه النسبة.

4. تلبية متطلبات الزبائن النهائيين من خلال البحث في كيفية الاستفادة من العمليات والتكنولوجيا وإمكانيات التوريد لتعزيز الميزة التنافسية، وتركز إدارة سلسلة التوريد عموما على سبل تحسين كفاءة وتنافسية المؤسسة من خلال الاستفادة من إمكانيات الموردين.
5. تسعى المؤسسات إلى توظيف إستراتيجية التوريد لارتباطها بالقدرة التنافسية، من خلال التأثير في طبيعة أنشطة سلسلة التوريد، حيث تعرف إستراتيجية التوريد بأنها: "مجموعة من الأهداف ذات الأولوية لإدارة سلسلة التوريد وطرق قياسها بهدف بناء وتمويل النجاح اللوجستي المحتمل من جانب الدخول لأسواق جديدة وخفض تكاليف الاستثمار.
6. تساهم إدارة سلسلة التوريد في توفير معلومات ذات الأهمية التسويقية كالبيانات الخاصة بالتطورات التي تحدث في أسواق المواد ومستلزمات الإنتاج، بالإضافة معلومات حول قيمة المبيعات الحالية والمتوقعة بالإضافة إلى معلومات عن الزبائن الذين يشترون منتجات المؤسسة وخاصة إذا كان البعض منهم يعتبر موردا لبعض أصناف المواد والخامات، مما يساهم في تنمية معلومات الشراء عند اتخاذ قرارات الشراء المستقبلية.

الفرع الثالث: مبادئ وشروط إدارة سلسلة الإمداد

أولا- مبادئ إدارة سلسلة الإمداد.

تسعى المؤسسات لتحسين إدارة سلسلة الإمداد لديها من خلال تحقيق التوازن بين طلبات العملاء والحاجة لتحقيق الربح، هذه الجهود تعكس سبعة مبادئ لإدارة سلسلة الإمداد وهي:[1]

1. عبد العزيز رفاعي ممدوح، مرجع سابق ، ص 16.

1- تقسيم العملاء إلى مجموعات متميزة اعتمادا على حاجتهم للخدمة وتطويع سلسلة الإمداد لخدمة هذه الشرائح المربحة: يعطى التقسيم التقليدي للعملاء – إلى مجموعات وفقا للصناعة، والمنتج، وقناة التوزيع – الفرصة لخدمة كل مجموعة بصورة أكثر كفاءة من حيث متوسط التكاليف والربحية داخل وعبر شرائح العملاء. حيث يمكن تقسيم العملاء إلى شرائح وفقا لاحتياجاتهم الخاصة من تطوير محفظة الخدمات لدى المؤسسة ويجعلها أكثر تكيفا مع الشرائح المختلفة. وتعتبر الدراسات والمقابلات وبحوث الصناعة أدوات تقليدية لتحديد معايير التقسيم الرئيسية. واليوم يتحول المنتج المتقدم والمتطور إلى كل أساليب التحليل المتقدمة مثل التحليل العنقودي والتحليل العاملي لقياس المزايا المتعارضة للعميل والتنبؤ بالهامش الحدي للربحية لكل شريحة.

فالمنتج المتطور هو الذي يقوم بإجراء التحسينات الداخلية لدية ويبنى قواعد بيانات للمنتجات ويقسمها وفقا للمبيعات ووفقا لاحتياجات التجار، ويلبى أوامر التوريد ويستخدم معايير المحاسبة اللازمة والتي تدعم هذا التقسيم.

2- إعداد شبكة نظم الإمداد وفقا لاحتياجات الخدمة ووفقا لربحية شرائح العملاء: تأخذ الشركات منهج التناغم التقليدي لتصميم شبكة نظم الإمداد في تنظيم المخزون والمخازن وأنشطة النقل لديها وذلك لتحقيق معيار وحيد. وقد تصمم شبكة نظم الإمداد من أجل البعض لمقابلة متوسط احتياجات الخدمة لكل العملاء، وقد تصمم من أجل البعض الآخر لإرضاء الاحتياجات الكلية لشريحة عملاء واحدة. والمنهج الأخير لتصميم شبكة نظم الإمداد – يهدف إلى تميز إدارة سلسلة الإمداد وذلك من خلال تحقيق الاستخدام الفعال والكفء للأصول – والملائم لشريحة محددة، يس تخدم في عدي د م ن الصناعات وخصوص ا الصناعات التي تنتج سلع المستهلك النهائي، حيث يتم فيها إعداد أصول التوزيع لمقابلة احتياجات نظم الإمداد للأفراد، والتي تمثل المصدر الأكبر للتميز اللازم للمنتج أكثر من المنتجات الفعلية والتي قد تكون غير متميزة بصورة كبيرة.

3- إدراك إشارات السوق، وتخطيط الطلب بصورة متطابقة عبر سلسلة الإمداد ،محققا دقة التنبؤ والتخصيص الأمثل للموارد : التنبؤ هو إجراء تاريخي يعتمد على سلسلة زمنية، وعلى مستوى الأقسام المختلفة والتي قد تعمل بصورة مستقلة، قد يكون هناك تنبؤات لنفس المنتجات وكل قسم لدية افتراضاته الخاصة ومقاييسه ومستوى التفاصيل الخاص به، ذلك أن التوجه الوظيفي لعديد من الشركات يحقق بعض المشكلات في عملية التنبؤ بالطلب، لأن التنبؤ الذاتي المركز والمعتمد على الأقسام الإدارية بالشركة يعتبر غير مت وافق مع الإدارة المتميزة لسلسلة الإمداد. ولتحقيق التميز في سلسلة الإمداد فيجب على المنتج أن يركز على تطبيق عملية التخطيط عبر الإدارات الوظيفية معتمدا على برمجيات تخطيط الطلب.

4- تحقيق التميز في المنتج بصورة كاملة للعميل والتحول السريع عبر سلسلة الإمداد: يبنى المنتجين أهداف الإنتاج – بصورة تقليدية – على تقديرات احتمالية للطلب على المنتجات التامة وكذا المخزون والاحتياطي من تلك المنتجات، وذلك مع الأخذ في الاعتبار أخطاء التنبؤ، ويتجه هؤلاء المنتجين لمعرفة فترات التوريد في النظام والتي غالبا ما تكون فترات ثابتة، مع تحديد وقت لتحويل المواد إلى منتجات لمقابلة احتياجات العميل. بينما كل الطرق التقليدية تستطيع أن تحقق تقدما في التكاليف من خلال تخفيض تكاليف الإعداد، خلايا التصنيع، وأساليب التوريد والتصنيع والشراء عند الطلب، والاحتمال الكبير أن تظل عند الحد الأدنى للاستراتيجيات التقليدية. ذلك أنه في استراتيجية الإنتاج الكبير حسب طلب العميل يتجه المنتجون لمقابلة احتياجات العميل الفردي بكفاءة، وهنا قد تنجم مشكلة تأجيل الإنتاج لعدم الحصول على احتياجات التجميع من الموردين، ومما لا شك فيه أن تأجيل الإنتاج يؤجل تميز المنتج لدى العميل، وتعالج إدارة سلسلة الإمداد هذه المشكلة عن طريق وحدات حفظ المخزون وكذلك إستراتيجية التوريد عند الإنتاج من خلال عملية التوريد الأوتوماتكي.

5- إدارة مصدر السلسلة بصورة إستراتيجية وذلك لتخفيض التكلفة الكلية للمواد والخدمات: المنتج ليس لديه – وذلك بصورة تقليدية – رعاية للعلاقات الدافئة مع الموردين لأن المورد المناسب من وجهه نظر المنتج هو الذي يقدم أقل سعر ممكن للمواد مع بقاء العناصر الأخرى ثابتة دون اعتبار لتلك العلاقات. ولكن تتطلب إدارة سلسلة الإمداد المتميزة تركيز الذهن أكثر للتعرف على هيكل التكلفة لدى المورد والاقتناع به ومن ثم فإن هدف تخفيض التكلفة عبر سلسلة الإمداد يحقق أقل الأسعار في السوق للمنتج النهائي في السلسلة ومن ثم زيادة هامش الربحية، والامتداد المنطقي لذلك هو ترتيبات مشاركة / الأرباح حيث يكافأ كل فرد يساهم في زيادة الربحية.

6- تطوير سلسلة الإمداد بإستراتيجية التوسع التكنولوجي والتي تساند المستويات المتعددة من اتخاذ القرار وإعطاء نظرة واضحة لتدفق المنتجات والخدمات والمعلومات: مع استمرارية م نهج إعادة هندس ة العمليات (وذلك بالتخلي عن التوجه الوظيفي والتركيز على التوجه بالعمليات) فإن عديد من الشركات المتقدمة تقوم بعملية الإحلال رغم ضعف تكامل النظم المعلوماتية مع نظم التشغيل الرئيسية بالشركة. شركة واحدة هي التي وضعت إيرادات سنة كاملة من أجل الاستخدام الواسع للبرمجيات والخدمات الخاصة بها في عملياتها. على مستوى الولايات المتحدة ككل عام 2002. فعديد من الشركات وجدت نفسها ضحية لنظم التحول الجديدة التي وضعتها تحت التطبيق، لأن كثير من نظم المعلومات الرائدة تستطيع أن تحصل على مجموعات كبيرة من البيانات، ولكن ليس من السهل ترجمة ذلك بصورة قابلة للتطبيق، بالقدر الذي يزيد من القيمة الحقيقية للعمليات عالميا.

7- تبني قناة تربط مقاييس الأداء لضمان نجاح مجمع للوصول إلى المستخدم النهائي كفاءة وفعالية: معظم الشركات تنظر نحو الداخل وتطبق أي عدد من المقاييس الموجهة وظيفيا، ولكن مدير سلسلة الإمداد المتميز يأخذ نظرة خارجية متبنيا مقاييس تطبق على كل حلقة في سلسلة الإمداد وتشمل كل من الخدمة المقدمة وكذلك النواحي المالية:

- يتم قياس مستوى الخدمة بشروط إكمال الأمر حتى يصل حيث تم الاتفاق، أي اكتماله وتسعيره، والفاتورة السليمة وعدم تلف المحتويات، والأمر الكامل ليس فقط أن يرتبط بسلسلة الإمداد كمقياس أداء متقدم يجب أن يحدث ولكن أيضا نظره الأداء من ناحية العميل أيضاً.
- يحدد مديرو سلسلة الإمداد المتميزين – الربحية الحقيقية للخدمة من وجهه نظرهم عن طريق تحديد التكاليف الفعلية وكذلك إيرادات الأنشطة اللازمة، والمحاسبة التقليدية تتجه لعمل أقنعة للتكاليف الحقيقية للسلسلة مركزة على نوع التكلفة أكثر من أنشطة التكلفة وتتجاهل درجة الرقابة لأي فرد أو قصور الرقابة عبر مشتقات التكلفة.

ثانيا– الشروط الأساسية لإدارة سلسلة الإمداد

يجب أن تركز استراتيجيات إدارة سلسلة الإمداد على علاقات الأعمال والتي تتصف بما يلي: [1]

- الأجل الطويل.
- التعاون بطبيعته.
- إثبات أن النظام مفتوح بمعنى ضرورة مشاركة المعلومات بين كل عناصر السلسلة.
- البحث عن نهاية لعلاقات المعاداة مع موردي المنتجات والخدمات.
- النظر إلى الهدف النهائي والذي يضمن أن يكون مدير سلسلة الإمداد ليس مجرد خبير فني متخصص وظيفياً ولكنه مدير علاقات حيث يركز بصورة موضوعية على كل من العلاقات الداخلية والخارجية.
- السعي لاستغلال تكنولوجيات المعلومات الحديثة وذلك لرفع المزايا التنافسية لكل أعضاء سلسلة الإمداد والذي ينتج عنه تخفيض التوسطية والذي يعنى تخفيض واحد

1. عبد العزيز رفاعي ممدوح، مرجع سابق ، ص 22.

أو أكثر من خطوات سلسلة الإمداد عن طريق اختصار واحد أو أكثر من الوسائل الوسيطة الداخلية.

كما يلزم توافر بعض الشروط التفصيلية حتى تعمل إدارة سلسلة الإمداد بكفاءة وفعالية هي:

1- **رضاء العميل:**

يعتبر رضاء العملاء نتيجة نهائية مرغوبة لإستراتيجية إدارة سلسلة الإمداد، والقياس النموذجي لخدمة العميل هو قدرة الشركة على توصيل الأوامر في الوقت المناسب أو القدرة على توصيل المنتجات إلى العملاء في إطار الوقت المتفق عليه " التسليم في الوقت المناسب".

2- المخزون:

الكيانات الصناعية لديها مخزون من الخامات والمنتجات تحت التشغيل والمنتجات التامة، بالإضافة إلى ذلك هناك غالبا مخازن أو مراكز توزيع بين المستويات المختلفة لسلسلة الإمداد، ومما لا شك فيه أن المخزون هو تعطيل لرأس المال، علاوة على ذلك غالبا ما تبلغ تكلفة الاحتفاظ بالمخزون من 20 %: 40% من قيمة المخزون ومن المرغوب فيه أيضا تجنب ما يعرف بالمخزون الراكد.

3- المرونة:

المرونة بصفة عامة هي القدرة على الاستجابة للتغيرات البيئية، وفي حالة المنتج الذي يعتمد على عملية التصنيع فإن المرونة هي القدرة على تغيير المخرجات وذلك استجابة للتغيرات في الطلب، وفي سلسلة الإمداد فإن المرونة في كيان واحد من السلسلة تعتمد بدرجة كبيرة على مرونة الكيانات التي يتدفق منها المخزون.

المبحث الثاني: عموميات حول سلسلة الكتل (البلوك تشين)

لطالما كانت فكرة اللامركزية من المواضيع المهمة في عالم الاقتصاد وادارة المؤسسات، وقد اهتم العلماء منذ ظهور شبكات الكمبيوتر بعمل قاعدة بيانات ذكية لامركزية ولا تخضع لأهواء البشر تسجل البيانات بدقة ولا تقبل التعدي، فلا يبقى هناك مجال لمزيد من المعاملات الضائعة أو الأخطاء البشرية أو الآلية، أو حتى التبادل الذي لم يتم بموافقة الأطراف المعنية. وفوق أي شيء آخر فإن الميزة الأكثر أهمية أنها تساعد على ضمان صحة المعاملة عن طريق تسجيلها ليس فقط على سجل رئيسي ولكن من خلال نظام توزيع وكلها متصلة من خلال شبكة تحقق آمنة، سنتطرق في هذا المبحث إلى ماهية تقنية البلوك تشين وكذا عناصر وأبعاد هذه التقنية.

المطلب الأول: ماهية البلوك تشين

أصبحت التجارة الدولية تعتمد بشكل شبه كامل على المؤسسات المالية التي تعمل كطرف ضامن وموثوق لمعالجة المعاملات المالية وخاصة المدفوعات الإلكترونية منها. وقد عمل هذا النظام بشكل جيد بما لمعظم المعاملات، إلا أن التطور المتسارع في التجارة الدولية جعل هذا النظام يعاني من نقاط الضعف الكامنة في النموذج القائم على الثقة، كما أن تكلفة الوساطة تدخل في تكلفة المعاملات. كل هذه الأسباب أدت إلى ظهور نظام **سلسلة الكتل** أو **البلوك تشين** وهو نظام الكتروني مبني على دليل مشفر بدلا من الوساطة، حيث يسمح لأي طرفين راغبين بالتعامل مباشرة مع بعضهما البعض دون الحاجة إلى طرف ثالث.[1]

1 . Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, page 01.

الفرع الأول: مفهوم البلوك تشين

ظهر مصطلح سلسلة الكتل **البلوك تشين** للعلن عام 2008 على يد مجموعة مجهولة استخدمت اسما مستعارا (*Satoshi Nakamoto*) تمثل على الأغلب مجموعة من الثائرين على المركزية في المعاملات الرقمية، والمالية الرسمية، وغير الرسمية، وتم تنفيذها لأول مرة عام 2009 لتكون جزءا من عملة **بتكوين** الرقمية، إذ صممت آنذاك لتشفيرها إعلانا لرفض الأموال التي تسيطر عليها الحكومات، والمصارف.[1]

ويخلط كثير من الناس بين البيتكوين والبلوك تشاين، ويعتبرونها كياناً واحداً، على الرغم من عدم صحة هذا، فالبلوك تشين هو العمود الفقري لعملة البيتكوين، وهو بمثابة الانترنت لمحرك البحث قوقل.[2]

هناك عدة تعاريف للبلوكتشين نذكر منها:

البلوك تشين عبارة عن دفتر الأستاذ للبيانات اللامركزية التي تتم مشاركتها على نحو آمن، حيث تتيح لمجموعة جماعية من المشاركين المختارين إمكانية مشاركة البيانات. [3]

البلوك تشين هي تقنية لتخزين والتحقق من صحة وترخيص التعاملات الرقمية في الانترنت بدرجة أمان عالية ودرجة تشفير فد يكون من المستحيل كسرها في ظل التقنيات المتوفرة اليوم.[4]

البلوك تشين عبارة عن سلسلة طويلة من البيانات المشفرة والموزعة على الملايين من أجهزة الكمبيوتر والأشخاص حول العالم، تسمح لأطراف كثيرة بإدخال المعلومات والتأكد منها، كل جهاز كمبيوتر أو جهة في هذه السلسلة يملك نفس المعلومات، وإذا تعطل جزء منها أو تم اختراقه لا يؤثر على باقي السلسلة، هكذا تكون عبارة عن سجل علني مشفر وآمن، وسلسلة

1. فادي عمروش، ثورة اللامركزية والبلوكتشين، الطبعة الأولى، 2021، ص 30.
2. بوخاري لحلو، تطبيقات تقنية البلوك تشين في الصيرفة الإسلامية، الملتقى الدولي الاقتصاد الإسلامي وسؤال التنمية: قراءة في جهود النقد والتجديد، 8-9 فيفري 2020، جامعة قطر، ص 9.
3. الموقع الرسمي لعملاق البرمجيات oracle، www.oracle.com
4. أحمد الحجري، ماهي تقنية البلوكشين وكيف لها أن تحدث ثورة في عالم الأعمال، www.tech-wd.com

قوية من الثقة. وفي حالة إضافة عقود واتفاقيات إلكترونية لبلوك تشين، يتم التأكد من تحقق الشروط آليا ودون تدخل أو عبث بشري.[1]

البلوك تشين عبارة عن قاعدة بيانات موزعة تمتاز بالقدرة على إدارة قائمة متزايدة باستمرار من السجلات المسماة (كتل) بحيث تحتوى كل كتلة على الطابع الزمنى، مع رابط إلى كتلة سابقة، بحيث تتشكل سلسلة من الكتل المترابطة. والهدف من إنشاء هذه السلسلة إتاحة البيانات لجميع المستخدمين مع الحفاظ على أمانها، دون القدرة على تعديل تلك الكتل.[2]

الفرع الثاني: أهمية البلوك تشين

يكتسي نظام البلوك تشين أهمية بالغة لما له من فوائد يمكن الحصول عليها من استخدامه، كزيادة الكفاءة العملية والقدرات التطويرية والابتكارية والتنافسية في مجالات لا حصر لها، من خلال المزايا الآتية: [3]

1- **إزالة الأطراف الوسيطة:** تتيح أنظمة البلوك تشين إنجاز المعاملات وتبادل القيم بين أي أطراف بشكل مباشر دون الحاجة إلى اللجوء إلى طرف ثالث وسيط كالبنوك مثلا لضمان الثقة والأمان في المعاملات وإتمامها، ما يؤدي إلى زيادة الثقة وسرعة إنجاز المعاملات وخفض تكاليفها، كما تفيد هذه الميزة في بعض الحالات المعقدة أو الحرجة، مثل إرسال العانات المالية للمحتاجين في مناطق الحروب أو الصراعات أو عدم وجود وسيلة شرعية مناسبة لمتابعة الاستحقاقات المالية وغيره.

2- **اللامركزية:** يقوم عمل أنظمة البلوك تشين على قاعدة بيانات لامركزية تخزن كنسخة من دفتر السجلات العام في كل جهاز انضم إلى الشبكة، بعكس قواعد البيانات المركزية التي يكون تخزينها وإدارتها حكرا على جهة معينة، الأمر الذي يسهل ويسرع التعاون والعمل بين

1. عدنان مصطفى البار، تقنية *blockchain* والعملات الالكترونية، جامعة الملك عبد العزيز، متاح على الرابط: www.kau.edu.sa/GetFile.aspx?id=286672&fn=Article-of-this-week-
2 أشرف شهاب، مصطفى الدمرداش، ثورة البلوكتشين، العالم على أعتاب التغيير، مجلة الأهرام للكمبيوتر والأنترنت والاتصالات، العدد 218، نوفمبر 2018، ص31.
3. فاطمة السبيعي، دراسات استراتيجية: اتجاهات تطبيق تقنية البلوك تشين (*Bockchain*) في دول الخليج، مركز البحرين للدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة، دراسة يوليو 2019، ص 7.

الأطراف والجهات، ويضعف قابلية الاختراق أو فقدان البيانات وتغييرها أو تخريبها حيث يحتاج لذلك اختراق أكثر من 50%من أجهزة الشبكة في نفس الوقت الزمني.

3- **الشفافية والثقة:** تعزز أنظمة البلوك تشين مستوى الشفافية في سجل المعاملات مقارنة بأنظمة السجلات الحالية، حيث إن جميع التغيرات الحاصلة في دفتر سجل المعاملات العام يمكن رؤيتها من قبل جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة، ولا تتم إلا بموافقة جميع الأطراف ذات الصلة عليها، كما لا يمكن بأي حال من الأحوال مسح المعاملات بعد تسجيلها في نظام البلوك تشين ما يرفع مستوى الشفافية ويزيد الثقة إلى حد أكبر مما هو عليه في أنظمة المعاملات الحالية.

4- **أمن المعلومات:** تكون البيانات في أنظمة البلوك تشين ثابتة وغير قابلة للتغير بعدما يتم إنشاء الكتلة وإلحاقها بالسلسلة، مع توفر إمكانية إتباعها بكتل مستحدثة بعد إجماع الأطراف عليها، كما يمكن قراءة جميع الكتل المرتبطة ومتغيراتها وتتبعها تاريخيا، ما يعني سهولة وسرعة التدقيق وكشف ومتابعة تفاصيل المعاملات وبالتالي إضعاف احتمالية حدوث عبث أو احتيال في سجل المعاملات العام الموجود في جميع أجهزة الشبكة.

5- **خفض تكاليف وزيادة سرعة المعاملات:** أنظمة البلوك تشين تساهم في خفض التكاليف نظرا لعدم الحاجة إلى طرف وسيط لتمام المعاملات، لكون سجل المعاملات العام موز على جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة، فيستطيع أي من الأطراف الدخول وتسوية ما يعنيها من المعاملات والتدقيق عليها بشكل فوري ومباشر، ما يعني زيادة في سرعة إنجاز المعاملات، والتخلص من النفقات الضافية المدفوعة للأطراف الوسيطة التي تعمل على إتمام المعاملات، كالحاجة لاعتماد البنوك كطرف وسيط في توثيق عمليات الدفع المالي.

الفرع الثالث: أنواع نظام البلوك تشين

1- البلوك تشين العامة:

هو نظام دفتر الأستاذ الموزع غير المقيد. يمكن لأي شخص لديه حق الوصول إلى الإنترنت تسجيل الدخول على منصة البلوك تشين ليصبح عقدة معتمدة ويكون جزءا من شبكة البلوك تشين. يمكن للمستخدم الذي هو جزء من البلوك تشين العام للوصول إلى السجلات الحالية والسابقة، والتحقق من المعاملات أو القيام إثبات العمل لكتلة واردة، والقيام التعدين. الاستخدام الأساسي للبلوكتشين العامة هو للتعدين وتداول العملات المشفرة. وبالتالي، فإن البلوك تشين العامة الأكثر شيوعا هي *Blockchains Bitcoin* و*Litecoin*، تكون البلوك تشين العامة آمنة في الغالب إذا اتبع المستخدمون بدقة قواعد وأساليب الأمان، ومع ذلك، فإنه محفوف بالمخاطر فقط عندما لا يتبع المشاركون البروتوكولات الأمنية بإخلاص.

2. البلوك تشين الخاصة:

هي قاعدة بيانات تعمل وفق نفس الآلية والمبادئ التي تعمل عليها تقنية البلوكشين التي ما زالت قيد التطوير، والفرق الوحيد بينها وبين سلسلة الكتل العامة أنها تسمح بخاصية التحكم بالدخول إلى الشبكة من خلال (*Access control layer built into the protocol*) شخصية مركزية الشبكة من خلال (المؤسس/المؤسسين) عن طريق قواعد وشروط وتعليمات اتفق عليها المؤسس أو مجموع المؤسسين، ليصبح بذلك العضو الجديد مساوٍ لبقية الأعضاء من حيث الحقوق والواجبات، من بين مزايا البلوك تشين الخاصة: انخفاض التكلفة المطلوبة لحفظ عمل الشبكة، درجة أمان أعلى، خصوصية أكبر، سرعة وسهولة في تنفيذ العمليات.[1]

أما عن أشهر منصات البلوك تشين الخاصة فهي : *Monax*، *Multichain*.

1. منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية، المجلد3، العدد 2، جامعة مالايا البحثية كوالالمبور 2019، ص 8.

3. بلوكتشين الإتحاد:

وهي شبكة مفتوحة ولكن ليس بشكل كامل، إذ يمنح ترخيص إنشاء المعاملات وتحديثها فقط لمجموعة معينة من جهات مصرحة تربطهم صلة عمل مباشرة أو اتفاق يستوجب تأكيد معاملات مشتركة فيما بينهم، كمجموعة بنوك أو مستشفيات أو هيئات حكومية أو جهات تجارية وغيرها. ومن أمثلتها: تحالف *Ripple* الذي يتيح للمصارف والمؤسسات المالية استخدام البلوك تشين لتمام المعاملات والحوالات المالية بينهم بطريقة أرخص وأسهل وأسرع، والاستفادة من أدواتها التحليلية ومميزاتها في العمل.[1]

الشكل رقم 01 يبين أهم الفروقات الموجودة بين الأنواع الثلاثة، بينما يلخص الشكل رقم 02 أهم الأمثلة الخاصة بكل نوع.

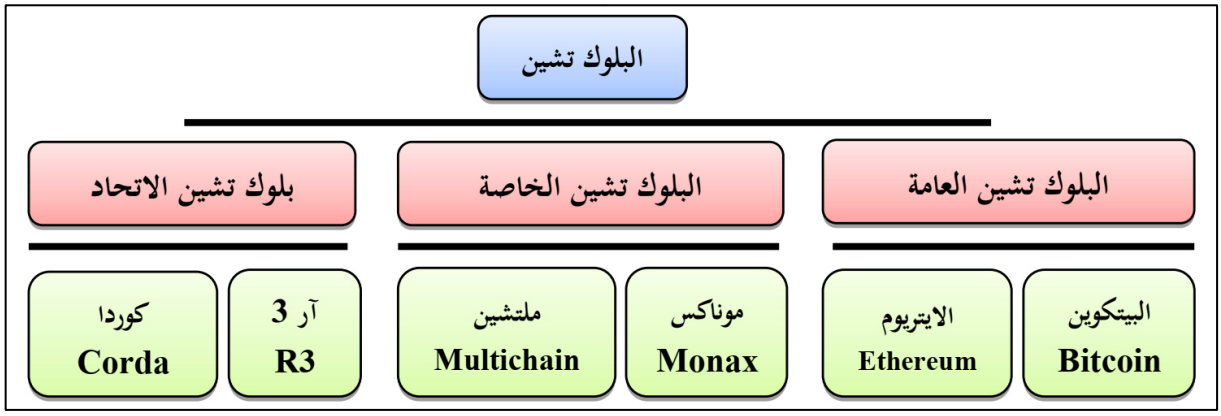
شكل رقم 1: الفروقات بين البلوك تشين العامة والخاصة والاتحاد أو التحالف

	العامة	المتحدة	الخاصة
المستخدمون	إدارة غير مركزية بدون ترخيص هوية سرية/رموز قد يكون مصدرا ضارا	عدة مؤسسات ترخيص دخول هوية معرفة موثوقين	مؤسسة واحدة ترخيص دخول هوية معرفة موثوقين
آلية التوافق الجماعي والتأكيد	Proof of Stake, Proof of Work etc استهلاك كبير للطاقة	Consensus Algorithm أخف استهلاكا	Consensus Algorithm أخف استهلاكا
وقت تأكيد المعاملة	طويل Bitcoin: 10 min or more	قصير 100x msec	قصير 100x msec
أبرز الفوائد	لامركزية ولا حاجة لأي طرف وسيط لإتمام المعاملات.	الشفافية والأمان وتخفيض تكلفة المعاملات والوقت المستغرق وتقليل تكرار البيانات.	الشفافية والأمان وتخفيض تكلفة المعاملات والوقت المستغرق وتقليل تكرار البيانات.

المصدر: فاطمة السبيعي، دراسات استراتيجية: اتجاهات تطبيق تقنية البلوك تشين في دول الخليج، مرجع سابق، ص6

1. فاطمة السبيعي، دراسات استراتيجية: اتجاهات تطبيق تقنية البلوك تشين (*Bockchain*) في دول الخليج، مرجع سابق، ص 7.

شكل رقم 2 : أنواع البلوك تشين



المصدر: طروبيا نذير، استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها -قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق، ص39

المطلب الثاني: هيكل وآلية عمل نظام البلوك تشين

من خلال هذا المطلب سنتطرق لهيكل نظام البلوك تشين وخصائصه وآلية عمله حيث سنركز على الجانب التقني لنظام البلوك تشين للوصول إلى معرفة آلية عمله.

الفرع الأول: خصائص نظام البلوك تشين

أولا- نظام لامركزي:

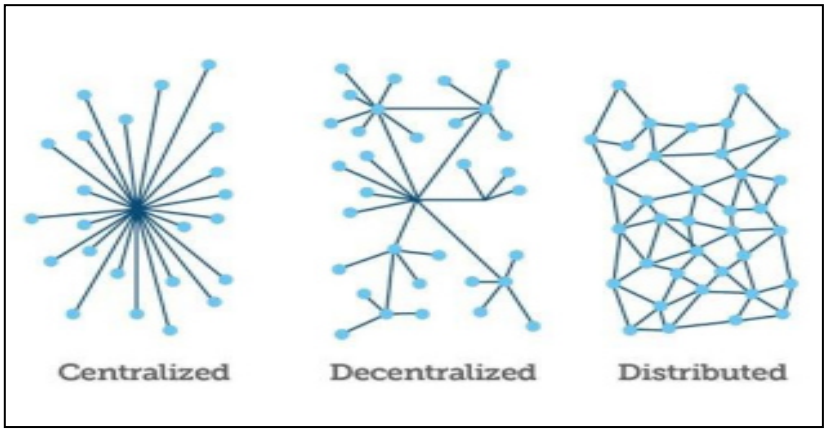
الشبكة اللامركزية، تجعل كل طرف في الشبكة مالكا مركزيا ولديه نسخة من الموارد، هذا يقضي على أكبر مشكلة في الشبكة المركزية، وهي نقطة الفشل الواحدة التي تحدث عند فشل المالك المركزي.

تعتبر اللامركزية أهم وأقوى خصائص نظام البلوك تشين، وهي تتلخص بتحويل التبادل المعلوماتي تقوم على أساس نظام *peer to peer* أي أن التواصل يتم بين المتعاملين مباشرة دون وسيط بينهم، دون خوادم مركزية (*server*)، ودون خوف على البيانات من التزوير، أو مخاوف على الخصوصية. [1]

1. فادي عمروش، مرجع سابق، ص26.

إن خاصية اللامركزية في نظام البلوك تشين ستقضي على وسطاء الخدمات، ووسطاء التوظيف، مما يؤدي إلى التخلص من تكاليف الوساطات، والسمسرة وسيؤدي ذلك إلى اختفاء شركات، وظهور عشرات غيرها، وسيتحول العملاء إلى الثقة الرقمية وفق ما يضمن حقوقهم دون الحاجة إلى طرف ثالث يثق فيه الجانبين.

شكل رقم 3 : الفرق بين الأنظمة المركزية واللامركزية والموزعة



المصدر: منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، مرجع سابق، ص130.

ثانيا– نظام مفتوح المصدر:

وهذا يعني أن نظام البلوك تشين مفتوح لأي أحد ولا يملكه أحد، ويمكن لأي شخص استخدام هذه التقنية في أي تطبيق يريده، ومن ميزات هذه الخاصية دخول التقنية إلى مجالات كثيرة وبأسعار منخفضة مما يلغي احتكار بعض الشركات المهيمنة في الأسواق.[1]

يسمح النظام مفتوح المصدر لأي شخص حق الوصول إلى جميع التعليمات البرمجية وتعديلها في أي وقت، بما يضيف إمكانية التحسين المستمر من قبل أي مطور برامج بشرط ألا يطالب بأي حق في ملكية أي تغيير أو ابتكار، ووفقا إن تحقيق ذلك الأمر، قد وفر الأرضية المناسبة لظهور مجموعة قوية من المطورين والمُعدنين والمستخدمين والداعمين بشكل تلقائي لمواصلة المشروع.[2]

1. منير ماهر أحمد الشاطر، مرجع سابق، ص 11.
2. عبد الحليم شاهين، الخصائص الاقتصادية للبيتكوين – دراسة تحليلية، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد الثاني والعشرون – العدد الثاني، 2020، ص: 57

لقد جعل النظام مفتوح المصدر *Open Source* تطوير الخدمات والتطبيقات أمرا مرنا وتشاركيا كما يفتح الباب أمام التوسع في الابتكارات بشكل كبير، الأمر الذي دفع البعض إلى وصف البلوك تشين بمحرك الابتكارات، وهو ما سينعكس بالتأكيد على جودة النظام.[1]

ثالثا– نظام غير قابل للتعديل:

يتميز نظام البلوك تشين بخاصية مهمة، وهي التأكد من عدم الغش أو التدليس أثناء تنفيذ المعاملات التي يتم إجراؤها وعدم التلاعب بالمعاملات بعد إتمامها، وينطبق ذلك على العديد من الأنشطة اليومية، مثل عمليات نقل الأموال والطرود والشحنات والحاويات وعمليات تسجيل العقود والممتلكات وشحن البضائع والتأكد من خط سر المركبات والمواصلات وإجراء المعاملات الحكومية، حيث يمنع البلوك تشين التلاعب بالمعاملات بصورة تسبب الإضرار بثروات الدولة أو الإخلال بمبدأ تكافؤ الفرص، وهو ما يساعد في القضاء على الفساد بصورة كبيرة، حيث يضمن نظام البلوك تشين عدم التلاعب بها وعدم التعديل عليها أو حذفها لاحقاً، وهو ما يساعد في خلق الثقة بين العملاء بصورة أكبر.[2]

رابعا– نظام قوي:

يتميز نظام البلوك تشين بأداء قوي وسرعة كبيرة 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، كما تسمح بتقليل التكاليف من خلال أتمتة العمليات وعدم الحاجة لما يعرف بالذين يقومون بأعمال روتينية يمكن أن يقوم الحاسوب بها بسرعة ودقة أعلى.[3]

يستمد نظام البلوك تشين قوته وكفاءته من النقاط التالية:

1– السرعة: هناك سرعة أكبر في نقل البيانات مقارنة مع الأنظمة الحالية.

1. المرجع نفسه، ص: 57.
2. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، سلسلة أوراق علمية، العدد 3، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، مارس 2018. ص 4.
3 منير ماهر أحمد الشاطر، مرجع سابق. ص 7.

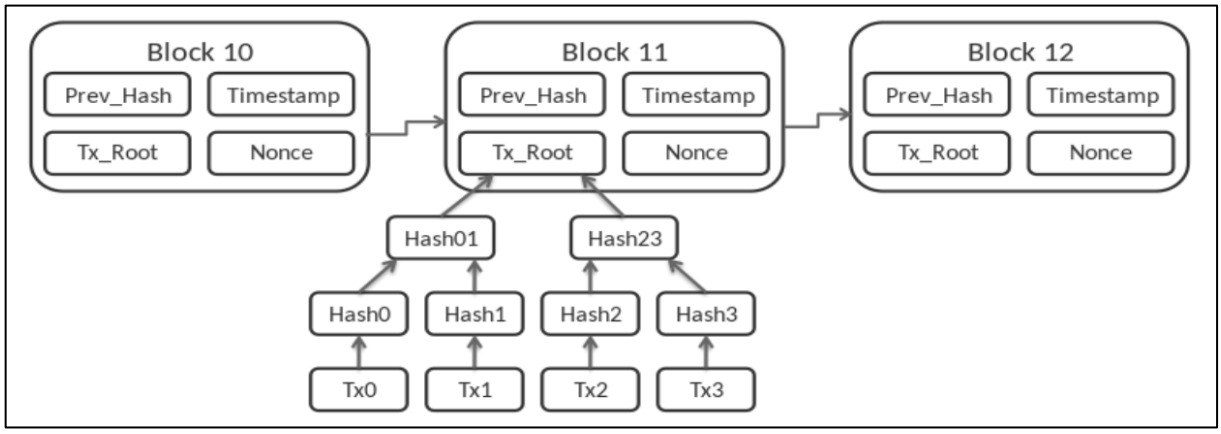
2- تقليل التكلفة: من خلال أتمتة العمليات وعدم الحاجة لموظفين يقومون بأعمال روتينية يمكن أن يقوم الحاسوب بها بسرعة ودقة أعلى. كما أنها بجانب تقنيات التعرف تقلل من حركة المستهلكين لإنجاز مهمامهم مما يقلل من التكاليف المترافقة مع إنجاز هذه الأعمال بالطريقة التقليدية.

3-الآمان: وهذا حصريا للشبكات الخاصة من التقنية، حيث لم تثبت حتى الآن عملية اختراق لها، في حين ثبتت العديد من حالات القرصنة على البنوك وأنظمتها التشغيلية.

الفرع الثاني: هيكل نظام البلوك تشين

يتكون نظام البلوك تشين من أربعة عناصر رئيسية تتمثل في الكتلة، والمعلومة، والهاش، وبصمة الوقت، تمثل هذه العناصر في مجملها سلسلة الكتلة، ويمكن توضيح المقصود بها في الشكل رقم 02:

شكل رقم 4: هيكل نظام البلوك تشين



المصدر: فادي عمروش، ثورة اللامركزية والبلوك تشين، مرجع سابق، ص 43

1- الكتلة: تمثل وحدة بناء السلسلة، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات أو المهام المراد القيام بها أو تنفيذها داخل السلسة، ومن أمثلة الكتل (*Blocks*) تحويل أموال أو تسجيل بيانات أو متابعة حالة...، وعادة ما تستوعب كل كتلة مقداراً محدداً من العمليات والمعلومات لا تقبل أكثر منه حتى يتم إنجاز العمليات بداخلها بصورة نهائية، ثم يتم إنشاء كتلة جديدة

مرتبطة بها، والهدف الرئيسي هو منع إجراء معاملات وهمية داخل الكتلة تتسبب في تجميد السلسلة أو منعها من تسجيل وإنهاء المعاملات.[1]

تترابط الكتل مع بعضها البعض وتتوزع على مختلف العقد في شبكة الند للند، حيث أن كل كتلة تشتمل على رقم تسلسلي للكتلة (كتلة رقم1، كتلة رقم2...) إذ يتم إضافة هذه الكتل كلما قام المستخدمون بمعاملات معينة خلال فترة زمنية معينة وتم التحقق منها.[2]

2- المعلومة: يقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة، أو هي الأمر الفردي الذي يتم داخل الكتلة، ويمثل مع غيره من الأوامر والمعلومات الكتلة نفسها.[3]

3- شفرة الكتلة *Hash*: عبارة عن شفرة تستعمل للتمييز بين مختلف الكتل **حيث يتم التمييز بين** شفرة الكتلة السابقة *Prev_Hash* وشفرة الكتلة الحالية *Curr_hash* وهذا يعني أن كل كتلة مرتبطة بكتلة واحدة قبلها تؤشر عليها، كما أن كل كتلة يمكن إضافة كتلة واحدة فقط بعدها.[4]

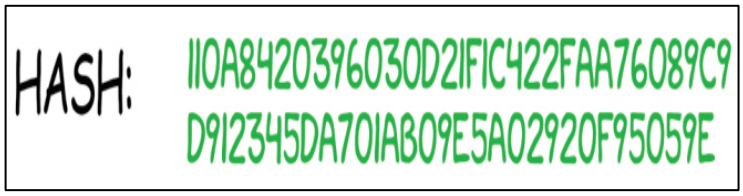
يعتبر ***Hash*** بمثابة حمض نووي مميز لسلسلة الكتلة، ويرمز إليه البعض أحياناً ب التوقيع الرقمي[5] فهو عبارة عن كود يتم إنتاجه من خال خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتلة يطلق عليها آلية الهاش *Hash function* ويقوم بأربع وظائف رئيسية هي:[6]

- تمييز السلسلة عن غرها من السلاسل، حيث تحصل كل سلسلة على هاش مميز لها خاص بها.
- تحديد ومعرفة كل كتلة وتمييزها عن غرها داخل السلسلة، حيث تأخذ كل كتلة أيضاً هاشاً خاصاً بها.
- وسم كل معلومة داخل الكتلة نفسها بهاش مميز.

1. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، سلسلة أوراق علمية، مرجع سابق. ص 2.
2. هدى بن محمد، ابتسام طوبال، مرجع سابق، ص45.
3. إيهاب خليفة، مرجع سابق، ص 3.
4. هدى بن محمد، ابتسام طوبال، مرجع سابق، ص 45.
5. إيهاب خليفة، مرجع سابق، ص 2.
6. طروبيا نذير، استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها -قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة، مجلة إضافات اقتصادية، المجلد 4، العدد 2، 2020، ص36.

- ربط الكتل بعضها البعض داخل السلسلة، حيث ترتبط كل كتلة بالهاش السابق لها والهاش اللاحق عليها، ما يجعل الهاش يسير في اتجاه واحد فقط من الكتلة الأصلية اللاحقة عليه وهكذا، ويلاحظ هنا أن الهاش لا يسمح بالتعديل على الكتل التي تم إنشاؤها.

شكل رقم 5: شفرة الكتلة *Hash*



المصدر: إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، سلسلة أوراق علمية، مرجع سابق. ص 2.

4- بصمة الوقت: وهو التوقيت الذي تم فيه إجراء أي عملية داخل السلسلة، حيث يتم تسجيل التوقيت الدقيق باليوم والساعة والدقيقة والثانية لتوليد هذه الكتلة في سلسلة الكتل.

الفرع الثالث: مبادئ وآلية عمل البلوك تشين

أولا- مبادئ عمل البلوك تشين

يعمل نظام البلوك تشن وفق ثلاثة مبادئ رئيسية، تمثل الأساس الذي يقوم عليه هذا النظام وهي:[1]

1- السجل المفتوح: تكون جميع المعلومات الموجودة داخل "البلوك تشن" متاحة للكافة، حيث يرى جميع الأفراد الموجودين داخل السلسلة ممتلكات بعضهم البعض، فمثلا إذا كانت هذه السلسلة خاصة بتحويل أموال، يستطيع كل من بالسلسلة رؤية أموال الجميع، لكن مع الاحتفاظ بعدم القدرة على معرفة هويتهم الحقيقية، وذلك لأن السلسلة تتيح للأفراد إمكانية استخدام ألقاب غر أسمائهم الحقيقية تظهر لمستخدمي السلسلة، وبالتالي يصعب التعرف على هوية الشخص وإن كان من السهل معرفة حجم الأموال التي يمتلكها، ويمكن توضيح ذلك الأمر من خال المثال التالي، فإذا أراد الشخص (أ) تحويل مبلغ 10دولارات إلى الشخص

1. إيهاب خليفة، مرجع سابق، ص 3.

(ب) فإنه يظهر للجميع ما إذا كان هذا الشخص بالفعل يمتلك العشرة دولارات أم لا، وفي حالة عدم امتلاكها تصبح المعاملة غر صحيحة ولا يتجاوب أحد معها بالتحويل، أما إذا كانت صحيحة فإن أقرب شخص موجود بجوار الشخص (ب) وليكن اسمه (ج) يقوم بإعطاء النقود للشخص (ب) مقابل نسبة صغرة يأخذها من المبلغ الإجمالي الذي يريد الشخص (أ) إرساله ويعتبر العيب الرئيسي في هذا النظام هو إمكانية معرفة معلومات شخصية عن بعض الأفراد، تتعلق، على سبيل المثال، بحجم الأموال المرسلة، وكذلك الهدف من إرسالها، وذلك من خال مطالعة السجل الخاص به والتعرف على حجم أمواله على السلسلة، فضلا عن إمكانية التعرف على صلة هذا الشخص بالأشخاص المرسل لهم الأموال، والتوقيتات التي تتم فيها عملية التحويل، ويمكن توظيف هذه المعلومات فيما بعد لتدبر عمل جنائي أو إجرامي ضد أفراد الأسرة.

2- قاعدة البيانات الموزعة: يهدف هذا المبدأ إلى القضاء على فكرة المركزية، حيث لا توجد جهة واحدة أو خادم واحد أو جهاز واحد يتحكم في البلوك تشين، بل أن السلسلة موزعة بن جميع الأفراد المشتركين فيها حول العالم، حيث يمكن لأي شخص في العالم أن يقوم بتحميل السلسلة والاطلاع عليها والمشاركة فيها، ويعتبر هذا المبدأ أحد عناصر الأمان للسلسلة، فإذا أراد أحد القراصنة التلاعب بالسلسلة أو اختراقها، فلابد عليه أن يخترق جميع الأفراد الموجودين بها وهو أمر مستبعد حدوثه بدرجة كبيرة.

3-التعدين:

التعدين هو العملية التي يتم من خلالها إطلاق أو سك العملات المشفرة لدخولها في التداول وهو عملية رياضية تتضمن حل لغز رياضي بعدها يتم نشر كتلة تحتوي على إثبات بأن الحل قد تم تنفيذه، ولا تعد تلك المعاملة نهائية أي لا يتم إضافة الوحدات الجديدة، إلا إذا تم إضافتها إلى سلسلة الكتل، ذلك بعد التحقق من صحة المعاملات بعدها يتلقى من قام بعملية التعدين مكافأة وقد أطلقت على تلك العملية مصطلح تعدين وذلك على غرار استخراج المعادن النفيسة من باطن الأرض – كالذهب والفضة – لكن الفرق أن العملات المشفرة

كالبيتكوين يُستخرج عبر الوسائل الرقمية للحصول على شيء غير ملموس ويمكن لأي شخص القيام بعملية التعدين – بحسب إمكاناته الفنية والتقنية – ويطلق عليه معّدن *Miner* ذلك من خلًل تشغيل برامج معينة تحتاج إلى بعض الأجهزة المتخصصة، ويتلقى مقابل ذلك مكافأة في شكل عدد من العملات المشفرة الجديدة، وبالتالي فتلك العملية ليست مقصورة على جهة ما، وهي بذلك تختلف عن العملات التقليدية، التي تتحكم السلطة النقدية – الحكومة – في طباعتها والكمية المعروضة منها.[1]

ثانيا– آلية عمل البلوك تشين

البلوك تشين تكنولوجيا معقدة تخضع لنظام تشفير عالية الدقة والمناعة، وكل معاملة تتم من خلال مراحل متلاحقة ومكملة لبعضها البعض، وتتمثل هذه الخطوات في الاتي:[2]

1-يتعامل الأفراد مع سلسلة الكتل الرقمية من خلال زوج من المفاتيح، مفتاح خاص ومفتاح عام، حيث يستخدم الأول للتوقيع على معاملاتهم الخاصة، أما الثاني فمخصص للتعاملات على الشبكة.

2-يمكن للجميع الاطلاع على جميع المعاملات الموجودة داخل البلوك تشين، وبالتالي معرفة ممتلكات بعضهم البعض، لكن دون معرفة هوياتهم الحقيقة، لأن هذه التكنولوجيا تتيح استخدام أسماء مستعارة.

3-عند إجراء معاملة بين طرفين ولتكن عملية تحويل أموال، فانه يظهر للجميع ما اذا كان كل منهما قادر على إجراء المعاملة، فاذا كانت المعاملة سليمة فان المشاركين الموجودين على البلوك تشين يقومون بالمصادقة عليها وتنشر على السلسلة، أما في الحالة المعاكسة، فلا احد سيتجاوب مع العملية.

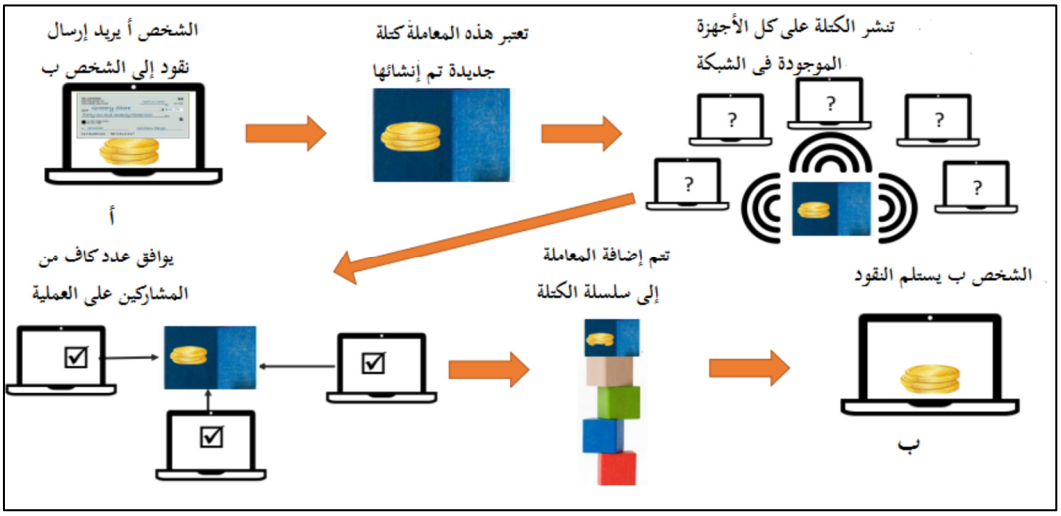
1. عبد الحليم شاهين، الخصائص الاقتصادية للبيتكوين – دراسة تحليلية، مرجع سابق، ص: 64
2. طروبيا ندير، استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها -قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق، ص37.

4- يتم تجميع وترتيب جميع المعاملات التي تم التأكد من صحتها والمصادقة عليها في المرحلة السابقة خلال الفاصل الزمني المتفق عليه في كتلة تحمل بصمة الوقت الخاصة بها، وهذا ما يسمى بالتعدين.

5- تقوم الأجهزة الممثلة في العقد بالتحقق من صحة المعلومات الواردة في الكتلة للخطوة السابقة، والتحقق كذلك من الهاش الخاص بها ومدى ارتباطه بالهاش الخاص بالكتلة السابقة لها، وإذا كانت جميع البيانات صحيحة يتم الحاق الكتلة الجديدة بالسلسلة.

يوضح الشكل رقم 04 أدناه آلية عمل البلوك تشين.

شكل رقم6 : آلية عمل البلوك تشين



المصدر:الحلو بوخاري، **انعكاسات تقنية البلوكتشاين على مستقبل التجارة الالكترونية**، الملتقى الدولي حول التجارة الإلكترونية وتكنولوجيات الاتصالات: الفرص والتحديات، كلية الحقوق والعلوم السياسية – جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج- الجزائر، 5-6 مارس-آذار 2019، ص 8.

المطلب الثالث: تطبيقات نظام البلوك تشين

لقد تخطى استخدام البلوك تشين من مجرد الخلفية التقنية التي يقوم عليها عمل نظام البتكوين لتبادل العملات الرقمية، إلى نظام يمكن الاستفادة من تطبيقاته العديدة والمتطورة في جميع القطاعات المجالات العملية والتجارية والصناعية دون استثناء.[1] وكأمثلة على أبرز

1. فاطمة السبيعي، دراسات استراتيجية: اتجاهات تطبيق تقنية البلوك تشين (*Bockchain*) في دول الخليج، مرجع سابق، ص 9.

المجالات المستفيدة حاليا من البلوك تشين هي: العقود الذكيرة، حماية انترنت الأشياء، وتوفير الخدمات والمعاملات الحكومية والمؤسسية، وإدارة سلاسل الإمداد واللوجستيات، وإجراء المعاملات المالية، وفي مجال الرعاية الصحية، وما يخص حفظ حقوق الملكية الفكرية والتوزيع والنشر في المجالات البحثية والأدبية والموسيقى والفنون وغيره:

1- **العقود الذكية:** تعرف العقود الذكية بأنها عقود ذاتية التنفيذ تبنى وتبرمج في إطار شبكة توزيع لا مركزية (البلوك تشين) تنظم شروطها وأحكامها العلاقة بين طرفين أو أكثر (قد لا يعرف أحدهما الآخر) دون الحاجة لوجود سلطة مركزية (طرف ثالث،) فهي قادرة على توفير الثقة (لكونها غير قابلة للتراجع أو التعديل) في قيام الطرفين بتنفيذ المعاملات وفقاً لشروط وأحكام التعاقد[1]

ويمكن تقسيم العقود الذكية وفقا لشروط تنفيذها إلى نوعين هما:[2]

أ. **العقود الذكية الشرطية:** هي العقود التي تقوم بقراءة البيانات من الكتل على شبكة البلوك تشين ولا يحتاج تنفيذها إلى معلومات من خارج الكتلة مثل عقود التحويلات المالية متعددة التواقيع وعقود نقل الملكية.

ب. **العقود الذكية غير الشرطية:** هي العقود التي يحتاج تنفيذها إلى معلومات من خارج الكتلة مثل المراهنات الرياضية ونتائج الانتخابات وتوقعات الطقس.

وتستخدم المنصات المبنية على البلوك تشين، العقود الذكية كمحكم مستقل لضمان وفاء التزام كل طرف، حيث يتميز العقد الذكي بعدم الانحياز وعدم الاعتماد على الوسطاء، فالاتفاقيات موجودة عبر شبكة سلسلة كتل موزعة لا مركزية.

2- **إنترنت الأشياء:** يشكل توفير الحماية الأمنية أحد أهم التحديات الرئيسية في مجال إنترنت الاشياء، خاصة في ظل تزايد التهديدات الإلكترونية وضرورة حماية الأشياء

1 .Gatteschi ,V., Lamberti, F., Demartini, C., Pratenda C. & Santamaria V.(2018) "Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?, *Future Internet 2018*,P. 10..

2. يونس حسن عقل، سمحى عبد العاطى حامد، مشكلات المعاملة الضريبية لنشطة وعمليات تكنولوجيا البلوك تشين فى مصر "دراسة دولية مقارنة"، ص: 16.

ذاتها وما تصدره وتجمعه من بيانات أثناء عملها، وتوفر تقنية البلوك تشين حماية أمنية في عملية التواصل حيث تضمن هوية الأجهزة المرسلة والمستقبلة وفحص بياناتها المجمعة والمصادقة عليها وتسجيل التحديثات والمعاملات التي تتم فيما بينها، على سبيل المثال، إتمام معاملات شحن عدادات الكهرباء المنزلية أو السيارات الكهربائية وغيرها باستخدام العقود الذكية في البلوك تشين لفحص بيانات الأجهزة ومصادقتها وتسجيل معاملات الشحن ودفوعاتها المالية بشكل أتوماتيكي وفوري.

3- **الخدمات الحكومية والمؤسسية:** يمكن الاستفادة من مزايا البلوك تشين وخاصة سرعة المعاملات والشفافية والثقة في توفير وتحسين خدمات القطاع الحكومي والمؤسسات بشكل عام، مثل إصدار المستندات الرسمية بكل أنواعها وأغراضها كشهادات الميلاد والزوج والشهادات الجامعية ورخص القيادة، وتسجيل الملكيات كالأراض ي والعقارات والمركبات المرورية والمجوهرات الثمينة وكل ماله قيمة مادية، وإصدار بطاقات الهوية والتحقق من البيانات، وصرف العانات الحكومية للمستحقين، والتصويت الرقمي في الانتخابات الوطنية وغيرها.

4- **سلاسل الإمداد:** ستلعب أنظمة البلوك تشين في السنوات القليلة القادمة دورا حيويا في توسيع العلاقات التجارية وتخطي المعوقات في حركة التجارة العالمية، حيث يجري العمل حاليا على توظيف البلوك تشين في إنشاء منصات لوجستية تهدف إلى ربط الموانئ بالأطراف التجارية كالمصانع والشركات والموردين والمصدرين بهدف تسهيل التعاملات بينها وتسريع عمليات تصدير واستيراد السلع، وتمكن هذه المنصات وبشكل خاص الموانئ من معالجة وتتبع معلومات مختلفة لملايين من الحاويات وشحناتها الأسعار والفواتير وتواريخ النتاج وغيره، واعتماد نسخ إلكترونية لمستندات وبوليصات الشحن، ما يلغي التعقيدات الجرائية ويقلل من تكاليف الشحن والتعامل مع الأوراق، بالإضافة إلى زيادة معدلات الأمان والشفافية والحماية من البضائع المزيفة والتلاعب بالأسعار.

5- **المعاملات المالية:** يعتبر القطاع المالي أكثر وأسرع القطاعات تأثرا بالبلوك تشين وغيرها من التكنولوجيا المالية التي أحدثت تحولات جذرية في هيكلية وأنظمة الخدمات المالية، وتتم الاستفادة حاليا من ميزة اللامركزية في البلوك تشين من قبل الأفراد والمؤسسات في خدمات الدفع الفوري وتداول العملات والأصول الرقمية بشكل مباشر وآمن بين الأفراد أو الأطراف دون الحاجة لوسيط من السوق المالي أو البنوك، بالإضافة إلى استخدام البلوك تشين في تنفيذ الحوالات المصرفية وخاصة الخارجية والتسويات مع البنوك والمؤسسات المالية المتراسلة فوريا، ما يختصر الخطوات والمدة الزمنية اللازمة لجراء الحوالات ويخفض تكلفة النفقات المصاحبة لها.

6- **الرعاية الصحية:** يستفاد من البلوكشين في المجال الصحي في إعداد منصة لتسجيل بيانات الرعاية الصحية وفق المعايير والمقاييس الطبية العالمية مع مراعاة خصوصية المرضى وبياناتهم، وذلك لتوفير المعلومات اللازمة لعمل التحليلات والدراسات والبحوث الصحية، وما يخدم عمل طاقم المستشفيات والمؤسسات المالية والتأمين الصحي والإمدادات والأدوية وغيرهم من المخولين على قراءة دفتر سجلات الرعاية الصحية.

7- **حماية الحقوق الفكرية:** تتيح تقنية البلوك تشين إنشاء منصات لتسجيل وتوثيق أوراق البحوث والدراسات ومجموعات الانتاج الأدبي والفني للكتب والمؤلفات والأفلام والقطع الموسيقية والفنون التصويرية والتشكيلية وغيره، بهدف حماية حقوق الملكية الفكرية والمالية، كاستخدامها في التحقق من مراعاة أحكام وضوابط الاقتباس من المصادر العلمية المنشورة، والتحكم في الانتاج وضمان حقوق النشر والتوزيع في أي من المجالات.

المطلب الرابع: مخاطر وتحديات نظام البلوك تشين

على الرغم من المميزات التي يتيحها نظام البلوك تشين، فإن هناك عدداً من التحديات التي يواجهها هذا النظام، نذكر منها:

- التحفظ من اعتماد هذه التكنولوجيا خوفا من التحولات غير المرغوبة التي قد تطرأ على الأنظمة والقوانين، وكذا تضرر الأفراد والشركات سواء الحكومية والخاصة.[1]
- عدم الدراية الكافية بأسس هذه التقنية من طرف الأفراد والعاملين في المؤسسات التقنية، وفي أحسن الأحوال تكون معرفتهم بها بقدر معرفتهم بعملة البيتكوين.[2]
- **ضعف القبول العام:** على الرغم من أن نظام البلوك تشين موجود منذ أكر من عشرة أعوام، فإنه لايزال غر منتشر، ولم يتم استخدامه بصورة واضحة إلا في تبادل عملة البيتكوين، ويرجع ذلك إلى أن هذا النظام لم يلق بعد القبول العام الذي يسمح بالاعتماد عليه في قطاعات متعددة، وقد يرجع ذلك إلى الصعوبات الفنية الخاصة بالنظام وضعف تقبل الأفراد لهذه التقنية.[3]
- حداثة التقنية مما يستوجب المزيد من الوقت للإلمام بكل جوانبها، لاسيما تأثيراتها السلبية.[4]
- **غياب نظام محاسبي وضريبي:** يرجع الافتقاد لإجراءات ونظم المحاسبة إلى عدم وجود جهة مركزية تقوم بالسيطرة على هذا النظام وإدارته وبالتالي يمكن محاسبتها في حالة خلل النظام أو تعرضه لقرصنة أو حدوث عمليات غش وتزوير.[5]

1. طروبيا ندير، استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها -قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق، ص41.
2. المرجع نفسه، ص41.
3. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، سلسلة أوراق علمية، ص 6.
4. طروبيا ندير، استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها -قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة، مرجع سابق، ص41.
5. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، سلسلة أوراق علمية، ص 6.

خلاصة الفصل:

من خلال هذا الفصل تطرقنا إلى الأدبيات النظرية لسلاسل الإمداد وتقنية البلوك تشين حيث تناولنا أهم المفاهيم المرتبطة بسلاسل الإمداد والبلوك تشين، وتوصلنا إلى أهمية سلاسل الإمداد في المؤسسة بل يمكن اعتبارها نقطة فاصلة بين بقاء المؤسسة أو زوالها. باعتبار ما لسلاسل الإمداد من أهمية في تعظيم قيمة المؤسسة، من خلال زيادة أرباحها وتخفيض التكاليف إلى أدنى مستوياتها، وإدارة علاقتها مع العملاء بشكل أمثل. هذا من جهة ومن جهة أخرى يؤدي التحكم الجيد في سلاسل الإمداد إلى إدارة المؤسسة لعملياتها الداخلية بكفاءة وبشكل يضمن تحقيق التكامل بين كل أطراف سلاسل الإمداد.

كما تم التطرق إلى تقنية البلوك تشين حيث تم التوصل إلى أنها تقنية ثورية لا تختلف في أثرها على العالم عن ظهور الانترنت، على اعتبار أنها ورغم حداثة ظهورها أخلطت الكثير من الحسابات، وفرضت على الاقتصاديين والمفكرين وحتى حكومات الدول إعادة النظر في مفاهيم كانت وإلى وقت قريب من المسلمات والبديهيات، حيث فرضت لامركزية التعامل بين العملاء دون وسيط مما يهدد كيانات كبرى كالبنوك المالية ودور السمسرة، لقد توصلنا إلى أن البلوك تشين تقنية معقدة مرتبطة أساسا بتكنولوجيا المعلومات والاتصال وتطرقنا إلى آلية عملها وأهميتها والمعيقات والتحديات التي تواجهها.

الفصل الثاني:

تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد

دراسة حالة *TRADELENS*

تمهيد

تطرقنا في الفصل الأول إلى تقنية البلوك تشين وتوصلنا إلى أنها ثورة معلوماتية في مجال تخزين ومشـــاركة المعلومات والبيانات، وهي تقنية كفيلة بإعادة تاريخ كتابة التاريخ الإنساني وفق مرحلتين هما ما قبل البلوك تشين وما بعده، إن أهم ما يميز التقنية هو قدرتها الهائلة على تصنيف وتسهيل تبادل البيانات والمعلومات بتكلفة أقل ووقت أسرع وأكبر، الأمر الذي ستكون له تداعياته على أمن التجارة وعبور السلع والبضائع والحدود.

في هذا الفصـل سـنتطرق لتطبيق تقنية البلوك تشـين على سـلاسـل الإمداد والأثر المترتب على ذلك، حيث ورغم أهمية سـلاسـل الإمداد إلا أنها لا تزال تعتمد في إدارتها على أنظمة كلاســـيكية غير موثوقة وغير عملية في عالم الانفجار الرقمي، حيث لا تزال الكثير من الهيئات تعتمد في إدارة سـلاسـل الإمداد على نظم تعتمد على سـجلات ورقية وعشـرات الوسطاء، سنتناول في هذا الفصل كيف تتجه تقنية البلوك تشين إلى إحداث ثورة في سلاسل الإمداد من خلال الأثر الإيجابي الذي يمكن أن تتركه إذا تم الاعتماد عليها في إدارة سلاسل الإمداد، سنتطرق في المبحث الأول إلى تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد وفي المبحث الثاني سيتم دراسة الأثر المترتب عن ذلك مع التطرق إلى أهم تجارب تطبيق البلوك تشين على سلاسل الإمداد في بعض المؤسسات العالمية.

المبحث الأول: تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد

تعتبر سلاسل الإمداد العمود الفقري للتجارة الدولية. يشكل القطاع أرضية خصبة لتنفيذ سلسلة الكتل بسبب العدد الكبير من الجهات الفاعلة المشاركة، مما جعل الموانئ وشركات النقل والخدمات اللوجستية تسعى لتطبيق إمكانات البلوك تشين بالاشتراك مع إنترنت الأشياء، بهدف خفض التكاليف وتعزيز العمليات. إن تطوير مثل هذه المنصات لا يمكن أن يؤثر بشكل كبير على سلاسل الإمداد، يمكن أن يغير التجارة الدولية بعمق. إن الفوائد المحتملة لهذه التكنولوجيا لقطاع النقل والخدمات اللوجستية واسعة النطاق وتشمل المساعدة في تتبع السفن والشاحنات، وتحسين قدرة التحميل، وتقليل التكاليف الإدارية والتنسيق، وزيادة الشفافية في الأسعار، وتسريع المدفوعات من خلال استخدام العقود الذكية، وتعزيز الأمن والحد من الاحتيال.

المطلب الأول: أهمية تطبيق البلوك تشين على سلاسل الإمداد

في السنوات الأخيرة، تنامى الاهتمام بتقنية البلوك تشين باعتبارها تقنية مهمة ذات قدرة كبيرة لتحسين كفاءة سلسلة الإمداد بشكل كبير، ففي دراسة أجرتها أجرتها مؤسسة *Eye for Transport* خلصت إلى أن أكثر من 16٪ من 300 مؤسسة شملها الاستطلاع تعمل على تطبيق تقنية البلوك تشين في سلاسل الإمداد.[1]

إن تطبيق تقنية البلوك تشين سيؤدي إلى التخفيف بشكل كبير أو حتى القضاء على مشاكل سلاسل الإمداد. حيث يؤدي تطبيق تقنية البلوك تشين إلى تحسين الفعالية والكفاءة والشفافية وتقليل وقت وتكلفة المعاملات في سلاسل الإمداد، ومن بين أهم فوائد تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد:

1 .Jian Zhang, Deploying Blockchain Technology in the Supply Chain, May 2019, P : 9

الفرع الأول: إمكانية التتبع المتطور لسلسلة الإمداد

تسمح تقنية البلوك تشين بتحسين إمكانية التتبع داخل سلسلة الإمداد بشكل كبير وذلك بتتبع مسار جميع العناصر التي تتدفق عبر الشبكة بشكل دقيق كليا. وبدمجها مع الأجهزة القائمة على إنترنت الأشياء، يمكن لسلسلة الإمداد التي تعتمد على البلوك تشين أن تجمع تلقائيًا بيانات كل المنتجات في الوقت المناسب. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذا المعلومات تكون مرتبطة بالبصمة الزمنية لتشكيل تدقيقا لمسار كامل ودقيق لأي منتوج داخل سلسلة الإمداد، علاوة على ذلك، وبفضل ثبات بيانات البلوك تشين والتوقيعات الرقمية المطلوبة لتأكيد ملكية المعلومات والبيانات المخزنة في هذه السلسلة فإن ذلك يقدم مسارا آمنا وكاملا وموثوقا لأي عنصر في سلسلة الإمداد بأكملها. وفي حالة وقوع أي مشكل أو خطأ، فإن البلوك تشين تتيح إمكانية التتبع لمصدر المشكلة وتحديدها بشكل سريع، مما يقلل من التكاليف ويزيد من ثقة أطرف سلسة الإمداد خاصة العملاء في المؤسسة.[1]

الفرع الثاني: شفافية سلسة الإمداد

تعكس البلوك تشين هوية موثوقة لسلسلة الإمداد من خلال تمكين جميع الأطراف من معرفة ماهي العمليات والإجراءات ووقتها ومكانها والتي تتم على مستوى سلاسل الإمداد،[2] يتم تخزين هذه المعلومات ويتم مشاركتها في دفاتر الأستاذ الموزعة التي يمكن الوصول إليها بسهولة عن طريق المشاركين وأطراف السلسة. ومن خلال دمج التدفقات المادية والرقمية عبر سلسلة الإمداد، يصبح الاتصال بين الشركاء التجاريين والعملاء أكثر مرونة،[3] لذلك فإن سلسلة التوريد التي تطبق البلوك تشين تتميز بالشفافية كما يساعد معرفة الجرد الكامل

1. المرجع نفسه، ص: 9

2 .Alam M. Why the auto industry should embrace Blockchain, 2016 : متاح على الرابط:
http://www.connectedcar-news.com/news/2016/dec/09/why-auto-industry-shouldembrace-blockchain/

3 .Min H. Blockchain technology for enhancing supply chain resilience. Business Horizons. 2019;62(1):35-45.

لتدفق المنتجات الأفراد على التنبؤ واتخاذ قرارات أفضل. بالإضافة إلى ذلك، تعمل الشفافية كأداة فعالة لمحاربة الغش والتدليس.

الفرع الثالث: كفاءة سلسلة الإمداد

أحد الدوافع الأساسية لتطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد هو التخلص من الأساليب القديمة القائمة على استخدام الوثائق والسجلات. حيث يوفر البلوك تشين نسخا محدثة عن كل المعلومات لجميع أطراف السلسلة في الوقت الفعلي لها. كما يتم تجميع كل المعاملات والتحقق من صحتها على الفور من قبل جميع الأطراف المعنية، كما يتم تحديث البيانات ومزامنتها تلقائيًا مع النسخة المحلية لكل طرف من أطراف سلسلة الإمداد. كل هذا يجعل البلوك تشين أكثر أمانًا وأسرع للحفاظ على جودة المعاملات والبيانات المرتبطة بها من خلال تقليل الخطأ البشري والقضاء على الحاجة إلى وسطاء من جهات خارجية وتسوية دفتر الأستاذ المحلي. كما تم استبدال العقود التقليدية بعقود ذكي قائمة على البلوك تشين مما يؤدي إلى مرونة أكبر في إدارة سلسلة الإمداد.[1]

الفرع الرابع: أمان سلسة الإمداد

يمكن القول أنه يكاد يكون من المستحيل التأثير على تقنية البلوك تشين من خلال هجمات القرصنة كتلك التي تهدد قواعد البيانات المركزية للشبكات التقليدية كالبنوك. فلاختراق كتلة في البلوك تشين يجب اختراق كل الكتل السابقة في السلسة بأكملها. وبالتالي، فإن البلوك تشين يوفر طريقة أكثر أمانًا للاحتفاظ بسجل لأنشطة سلاسل الإمداد.[2]

1 .Verhoeven P, Sinn F, Herden T. Examples from blockchain implementations in logistics and supply chain management: Exploring the mindful use of a new technology. Logistics. 2018;2(3):20.

2 .Lemieux VL. Trusting records: Is blockchain technology the answer? Records Management Journal. 2016;26(2):110-139.

الفرع الخامس: الثقة في سلاسل الإمداد

يتم إنشاء وتسجيل معاملات سلسلة الإمداد القائمة على البلوك تشين عن طريق شبكة *peer to peer* الذي يمكن الوثوق بها من خلال التوقيعات الرقمية المرتبطة. بالإضافة إلى أن اعتماد البلوك تشين على آلية موثوقة لإدارة الهوية يسمح بجمع وقت وموقع وبيانات أي منتج في سلسلة الإمداد. تتم مزامنة جميع البيانات مع جميع أطراف السلسلة في الوقت الفعلي، مما يعزز الثقة بين كل أطراف شبكة سلسلة الإمداد.

الفرع السادس: السهولة والمرونة

تسجل شبكة سلسلة الإمداد التي تعتمد على البلوك تشين كل شيء عن المعاملات بتفاصيل دقيقة، مثل الزمن والظروف البيئية، والموقع. يمكن أن تكون هذه السجلات الدقيقة التي لا يمكن العبث بها بمثابة مصدر لملف سلامة بيانات الأعمال ويمكن الوصول إليها بسهولة، من أي طرف في سلسلة الإمداد.

المطلب الثاني: تحديات تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد

على الرغم من أن تقنية البلوك تشين تعتبر حلا واعد لمشاكل سلاسل الإمداد الحالية، فإن تطبيقها يتطلب تحديات كبيرة تقنية وثقافية، وإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى تقييمات أكثر شمولاً لها للكشف عن تحدياتها ومعالجتها للاستفادة الكاملة من إمكانات هذه التقنية الجديدة للوصول إلى أداء أمثل، من بين هذه التحديات نذكر:

الفرع الأول: الأداء

بسبب بنيتها اللامركزية، فإن المعاملات يجب أن تتم الموافقة عليها من قبل كل أو غالبية الكتل في شبكة البلوك تشين هذه العملية قد تحد من أداء شبكة البلوك تشين فعلى سبيل المثال، يمكن البيتكوين، وهو نوع من سلاسل البلوك تشين العامة، معالجة من 3 إلى 30 معاملة فقط في الثانية. لذلك، يجب أن تعمل شبكة سلسلة الإمداد الخاصة القائمة على

البلوك تشين على المزيد من السرعة في المعاملات، لتصل إلى الآلاف في الثانية، لتحسين الأداء.

الفرع الثاني: توحيد المعايير

يعد توحيد المعايير الدولية تحدٍ بالغ الأهمية لاعتماد تقنية البلوك تشين في سلسلة الإمداد. في جوهرها، كون سلاسل الإمداد تتجاوز الحدود الجغرافية للدول وكون تكنولوجيا البلوك تشين متاحة في كل مكان للأغراض العامة لمشاركة البيانات الرقمية والتخزين الدائم. لذلك يجب وضع توحيد معايير البيانات والاتفاق عليه من قبل مجتمع سلاسل الإمداد بأكمله.

ورغم أنه لا يوجد حاليا معايير متفق عليها لتطبيق سلسلة البلوك تشين على سلاسل الإمداد إلا أنه وفي السنوات الأخيرة، يتم بذل الكثير من الجهود، مثل جمعية *GS1* والتي طورت معيار *EPCIS* ومع ذلك، فإنه لا يزال غير مقبول على نطاق واسع خاصة في سلاسل الإمداد.[1]

الفرع الثالث: خصوصية البيانات

تثير شفافية تقنية البلوك تشين مخاوف بشأن خصوصية البيانات عند نشرها في سلاسل الإمداد. إن نشر عدد كبير من البيانات التي يتم تخزينها في سلاسل الكتل والتي لا يمكن تغييرها، يطرح تحديا مهما جدا إذ من الضروري أن يتم تصميم آلية موثوقة تحمي خصوصية المستخدمين. في الوقت الحالي، توفر معظم شبكات البلوك تشين، مثل البيتكوين، تحكمًا محدودًا للمستخدمين[2]. وتقدم معظم الشبكات الأسماء المستعارة فقط لمستخدميها من أجل الخصوصية ، لذلك ، على الرغم من أن المعاملات عامة بالنسبة لجميع الكتل ،إلا أنه لا يتم الكشف عن الهوية الحقيقية لأصحابها. إلا أن هذا الأمر يبقى غير مقبول بالنسبة لسلاسل

1 .Jian Zhang, Deploying Blockchain Technology in the Supply Chain, PR, P : 11
2 .Chang Y, Iakovou E, Shi W. Blockchain in global supply chains and cross border trade: A Critical Synthesis of the State-of-the-Art, Challenges and Opportunities. P : 25

الإمداد، حيث لا توجد أي مؤسسة تقبل بتسريب المعلومات إلى المنافسين حول التفاصيل السرية أو كمية البضائع التي يتم نقلها في الشبكة.

علاوة على ذلك، مع العدد المحدود من الأطراف في بعض سلاسل الإمداد، فإنه سيكون من السهل معرفة صاحب بيانات المعاملات وسيزول أثر إخفاء الهوية. ولمعالجة هذا الأمر، فإن تقنية البلوك تشين الخاصة مثل (*Hyperledger Fabric*) يمكنها إنشاء شبكات محدودة وموثوق بها من الأطراف التي تشارك في معاملات محددة.[1] بهذه الطريقة، يُحظر على المستخدم غير المصدق الانضمام إلى الشبكة أو الوصول إلى بياناتها. تجدر الإشارة إلى أنه يمكن تصميم شبكة البلوك تشين لتكون بمثابة بيانات وصفية لسير العمل فقط ويتم تخزين محتويات وتفاصيل جميع المعاملات داخلها في بيانات خارجية لذلك.[2]

المبحث الثاني: دراسة حالات لتأثير تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد

بالنظر إلى مستقبل سلاسل الإمداد في التجارة الدولية، فإن تقنية البلوكتشين في ضوء ما حققته من نتائج مذهلة في مجال العملات الرقمية، تعد واعدة للغاية في مجال تمكين المتعاملين الاقتصاديين من إدارة وإعادة هيكلة سلاسل الإمداد مما ينعكس إيجابا على أمن وتيسير التجارة الدولية.

المطلب الأول: تجارب رائدة لتطبيق البلوك تشين على سلاسل الإمداد

الفرع الأول: تجربة *Walmart* و *IBM* (سلسلة إمداد المنتجات واللحوم)

في أواخر عام 2016، عمل عملاق البيع بالتجزئة *Walmart* و *IBM* معًا لتطوير مشروع نظام قائم على البلوك تشين لتتبع المنتجات في الولايات المتحدة واللحوم في الصين. قام المشروع بتتبع كل منتج وجمع البيانات المرتبطة به، انطلاقا من أصل المنتج سواء المزرعة

1 .Hyperledger Fabric

رابط متاح

https://hyperledger-fabric.readthedocs.io/en/latest/whatis.html

2 .Litke A, Anagnostopoulos D,Varvarigou T. Blockchains for supply chain management: Architectural elements and challenges towards a global scale deployment. Logistics. 2019; Page :5

أو المصنع الأصلي ودرجة حرارة التخزين والرقم التسلسلي. باستعمال هذه التكنولوجيا، تم إنتاج تقارير التتبع لكل منتج في غضون دقائق وبسرعة ودقة كما تم تحديد السلع التالفة[1]. وفي 31 ماي 2017، أصدرت *Walmart* نتائج هذا المشروع التجريبي وأفادوا أن تقنية البلوك تشين ساعدتهم على تتبع أصل اللحوم الصينية والمانجو الأمريكي في 2.2 ثانية، وهو ما يستغرق عادةً عدة أسابيع في منصة سلسلة الإمداد التقليدية.[2]

الفرع الثاني: تجربة *Intel* (سلسلة إمداد المأكولات البحرية)

قامت إنتل بدراسة تأثير تطبيق البلوك تشين على تتبع المأكولات البحرية في سلسلة الإمداد. حيث قامت بإنشاء شبكة تساعد أطرافًا متعددة في التحكم في ظروف تخزين الطعام (أي درجة الحرارة) حيث تمكنت من تتبع الطعام من البحر إلى المائدة. وقامت بتسجيل السجلات العامة لهذا المشروع*. توضح هذه السجلات استخدام تقنية البلوك تشين لجمع بيانات منتجات المأكولات البحرية (مثل المواقع والقوت والمالكين ودرجات الحرارة وما إلى ذلك) من الصيادين ووسائل النقل والمطاعم ضمن شبكة سلسلة الإمداد بأكملها. وخلصت هذه الدراسة إلى تعزيز سلسلة البلوك تشين الخاصة بالمأكولات البحرية الثقة بين العملاء والبائعين، وتحسين شبكة سلامة الغذاء وتسريعها.

المطلب الثالث: دراسة حالة سلسلة إمداد *IBM* و *Maersk* (*TradeLens*)

أرست منصة *TradeLens* الدعائم الأساسية لسلاسل الإمداد الرقمية، تعمل المنصة على ربط كافة أطراف سلاسل الإمداد للوصول لمشاركة حقيقية للمعلومات وتوزيع أواصر التعاون والثقة وإنعاش حركة الابتكار في أرجاء قطاع التجارة كافة وتمكنت الحكومات التي

1 .Yiannas F. A new era of food transparency with Wal-Mart center in China. International Journal Food of Safety News . 2017.

رابط متاح

https://www.foodsafetynews.com/2017/03/a-new-era-of-foodtransparency-with-wal-mart-centerin-china/

2 .Nation J. Walmart tests food safety with blockchain traceability. ETHnews, 2017.

رابط متاح

https://www.ethnews.com/walmarttests-food-safety-with-blockchaintraceability

تبنت منصة *TradeLens* من حجز موقع مثالي للمساهمة بإيجابية في الحقبة الجديدة للتجارة الدولية.

الفرع الأول: نظرة عامة حول مشروع *TradeLens*

على مدار عام كامل تعاونت الشركتان العملاقتان *IBM* و *Maersk* (أكبر شركة شحن في العالم) على مشروع إدارة سلاسل الإمداد باستعمال البلوك تشين بشكل إختباري دون أن يحمل المشروع إسما فعلياً، وفي سنة سنة 2018 وبعد نجاح كبير حققه هذا التشغيل التجريبي، أعلن تحالف *IBM-Maersk* عن اسم رسمي للمشروع هو *TradeLens* وعن إنضمام 92 شريك جديد الى المشروع من بينهم شركة *Hamburg Sud* عملاق الشحن البحري الألماني، ليتحول المشروع بذلك فعلياً إلى المُستقبل القادم لتقنيات لإدارة سلاسل الإمداد.

TradeLens هو نظام قائم على البلوك تشين لإدارة سلاسل الإمداد. يهدف إلى إنشاء منصة لأطراف تجارية متعددة ومشاركة قواعد البيانات التي تحتوي على كميات هائلة من معلومات المعاملات بأمان، وبناء بيئة تعاونية أكثر للتجارة العالمية. هذا النظام هو أداة قوية لإنشاء نظام عالمي مشترك لمشاركة كل معاملة في وقت حصولها فعليا مع الحفاظ على خصوصية أطراف السلسلة. تظهر التقارير أن *TradeLens* قللت بشكل كبير من التأخيرات الناتجة عن أخطاء التوثيق وتقليل وقت العبور المرتبط بشحن مواد التعبئة والتغليف إلى المصنّعين في الولايات المتحدة بنسبة تصل إلى 40٪.[1]

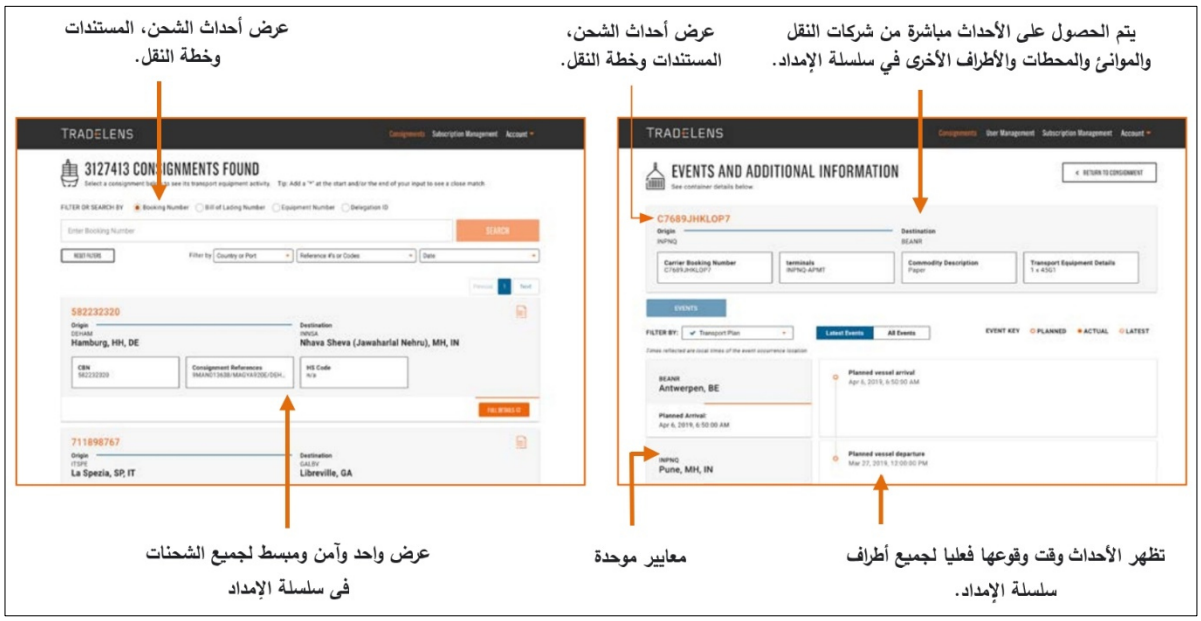
الفرع الثاني: منصة *TradeLens*

هو نظام مفتوح المصدر، يعتمد على تقنية البلوك تشين، حيث يقوم برقمنة سلسلة الإمداد وتطوير التجارة العالمية، تعتبر سلسلة الإمداد *TradeLens* أكثر كفاءة وشفافية وأمان

1 .IBM Corporation. Maersk and IBM introduce TradeLens blockchain shipping solution. IBM Newsroom 2018
رابط متاح
https://www.ethnews.com/walmarttests-food-safety-with-blockchaintraceability

مقارنة بسلاسل الإمداد التقليدية، قامت *IBM* و *Maersk* بتطوير *TradeLens* يقوم النظام حاليا بمعالجة ملايين العمليات يوميا، الشكل التالي يوضح واجهة منصة *TradeLens* :

شكل رقم 7 : منصة *TradeLens*



المصدر :

Solution Brief of ***TradeLens****, Edition 2, Page : 5*
https://assets.website-files.com/5d230ad0d635075c387dde2c/5dc12e475377452753af7f1d_TradeLens-Solution-Brief_Edition-Two.pdf

إن السبب وراء تمكين *IBM* لـ *Tradelends* من استخدام تقنية *Blockchain* المبنية على معايير مفتوحة هو تعيين تصور مشترك فريد للمعاملة التي لا تعرض التفاصيل والخصوصية أو السرية للخطر. سيتمكن جميع الأطراف المعنية بالشحن من التفاعل معًا والوصول إلى بيانات الشحن ومستندات الشحن مثل التحكم في درجة الحرارة لوزن الحاوية.

إلى جانب التواصل مع الشاحنين الدوليين وجميع الأطراف المعنية بالشحن، تسهل *Tradelends* أيضًا التعاون بينهما. يحتوي على وحدة مستندات تجارية تسمى *Clearway*. تتيح *Clearway* للأطراف المختلفة أن تكون على اتصال وأن تتعاون بطريقة فعالة في عمليات الأعمال المشتركة بين المنظمات وتبادل المعلومات بأمان وأمان.

الفرع الثالث: أهداف وخصائص سلسلة الإمداد *TradeLens*

أولا: أهداف سلسة *TradeLens*

يهدف مشروع *TradeLens* إلى تيسير كافة الخدمات والتعاملات المُتعلقة بصناعة الشحن البحري، اعتماداً على تقنية بلوكتشين ، ويشمل ذلك خدمات إعداد الشحنات، وإرسالها، ومُتابعتها، حيث يحتاج – على سبيل المثال – الإستعلام عن مكان شحنة بحرية بالطريقة التقليدية إلى الاستعانة بخمس شركات وساطة مُختلفة، وهو ما سيتم اختزاله باستخدام نظام *TradeLens* إلى عملية إلكترونية واحدة، ومن بين أهم أهداف استخدام البلوك تشين في إدارة سلاسل الإمداد (*TradeLens)* نذكر:

1- **ربط مختلف أطراف سلاسل الإمداد:** يهدف نظام *TradeLens* إلى ربط جميع الأطراف في سلسلة الإمداد بما في ذلك الممونين، ووكلاء الشحن، وشركات النقل بمختلف أنواعها كالسكك الحديدية والشاحنات والموانئ والجمارك والسلطات الحكومية الأخرى وذلك في منصة واحدة آمنة لتبادل البيانات.

2- **مشاركة وتبادل المعلومات:** يوفر نظام *TradeLens* مشاركة سلسة وآمنة وفي الوقت الفعلي، معلومات سلسلة الإمداد لجميع الأطراف تشمل مراحل الشحن وتفاصيل البضائع والوثائق التجارية، إلى غير ذلك من المعلومات، وبالتالي تمكن أطراف سلاسل الإمداد من خفض تكاليف وتفادي الكثير من المشاكل من خلال القدرة على التنبؤ ومعالجة أي طارئ في الوقت المناسب.

3- **تعزيز التعاون والثقة:** يتيح نظام *TradeLens* رقمنة وأتمتة عمليات التبادل التجاري بين مختلف أطراف سلاسل الإمداد التي تعتبر جزءًا لا يتجزأ من التجارة العالمية، بما في ذلك تخليص الاستيراد والتصدير. وبفضل تقنية البلوك تشين فإن المعاملات والبيانات الرئيسية وجميع المستندات تكون آمنة وغير قابلة للتغيير وقابلة للتدقيق والتحقق.

4- **تسهيل المنصات:** يمكن للمشاركين في *TradeLens* الاتصال بالمنصة باستخدام طرق معروفة، مثل واجهات برمجة تطبيقات الشبكة أو واجهات المستخدم الخارجي كما يمكن لأي سلطة جمركية ربط الاتصال في غضون أيام قليلة بمعاونة فريق صغير، بدلا من مطالبة العاملين لديها أولا بالاستثمار في أن يصبحوا خبراء في تقنية البلوك تشين. ولمزيد من تسهيل التطبيق وتبني المؤسسات التجارية والجمركية لمنصتها، وضعت *منصة TradeLens* على عاتقها تطوير معايير القطاع وتبادل عمليات تشغيل المنصات مع الاستمرار في التعاون مع الهيئات المعروفة، مثل مكتب الأمم المتحدة للتسهيل التجاري والأعمال الإلكترونية وغيرها.

5- **تشجيع الابتكار:** *TradeLens* تطبيق مفتوح المصدر يسمح للعشرات من المبرمجين حول العالم تحسين وتطوير المنصة وذلك من خلال بيئة *API* مفتوحة المصدر.

ثانيا: خصائص سلسة *TradeLens*

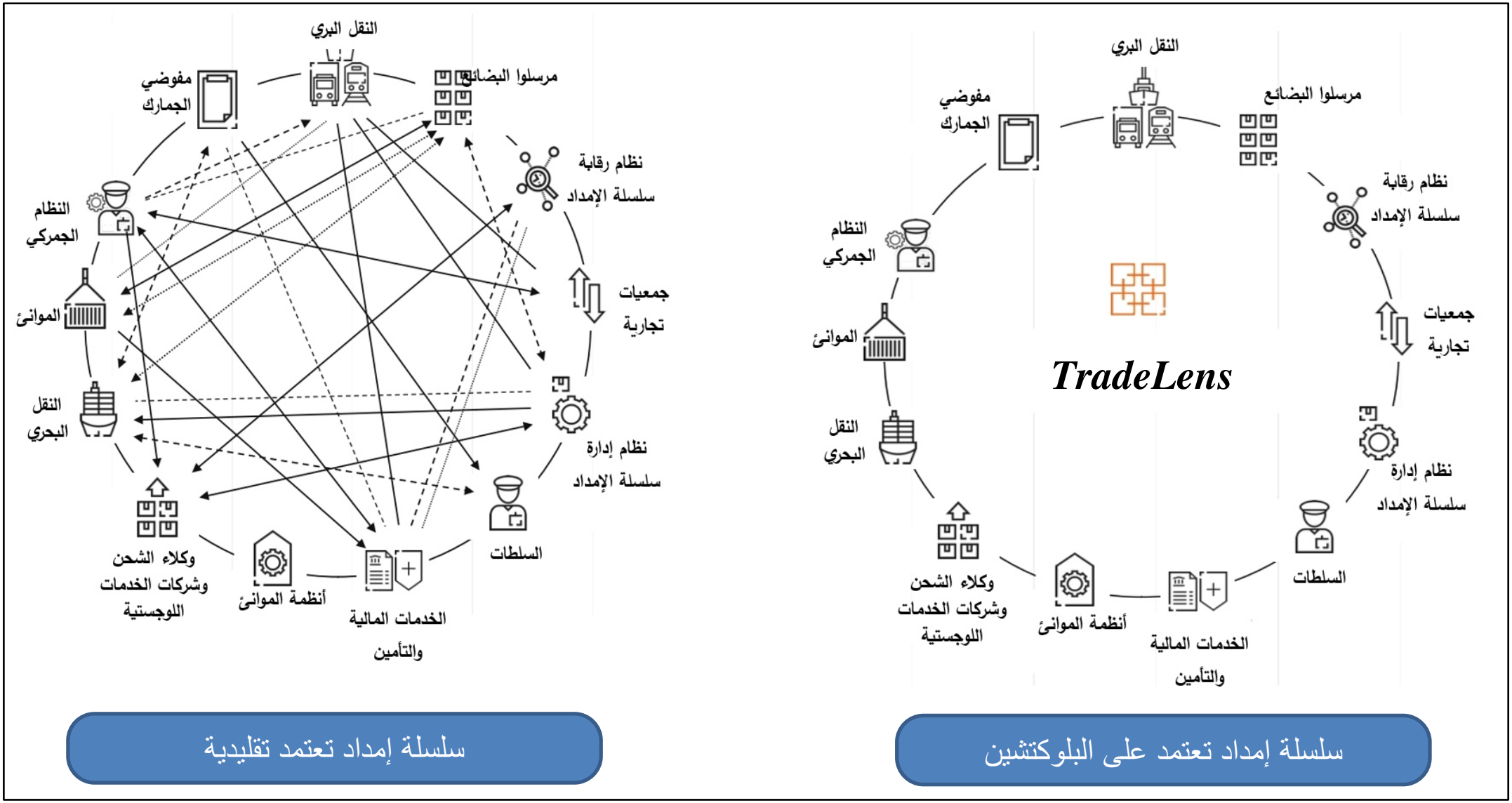
1- *TradeLens* هي عبارة عن منصة تستند إلى البلوك تشين تمكن الأطراف المختلفة المشاركة في سلاسل الإمداد العالمية من مشاركة المعلومات بشكل آمن وفي الوقت الحقيقي.

2- *TradeLens* "منصة صناعية مفتوحة ومحايدة".

3- تستخدم *TradeLens* تقنية البلوك تشين لإنشاء معيار صناعي لرقمنة ونقل مستندات سلسلة الإمداد بشكل آمن في جميع أنحاء العالم. هذه المبادرة ستولد وفورات هائلة في التجارة العالمية مع مرور الوقت مع تعزيز أمن سلسلة الإمداد العالمية .

الشكل التالي يوضح خصائص نظام *TradeLens* مقارنة بالأنظمة القديمة:

شكل رقم8 : مقارنة سلسلة الإمداد تطبق البلوك تشين بسلسلة إمداد تقليدية



المصدر :

PRESENTATION DE TRADELENS, 17-APR-19, Page 7-8

https://www.ibm.com/downloads/cas/XNGVO4AY

الفرع الرابع: نتائج تطبيق سلسلة الإمداد *TradeLens*

تمكن نظام *TradeLens* من تقليل أوقات العبور بشكل كبير في كثير من الحالات وأشارت *IBM* إلى انخفاض بنسبة 40٪ في مثال شحنة مواد التعبئة إلى خط إنتاج في الولايات المتحدة. وتم تقليل الروتين اللازم للحصول على تفاصيل حول الشحنة بشكل كبير، حيث قدر المشاركون في التجربة أن عملية جمع المعلومات تقلصت من 10 خطوات خطوة واحدة باستخدام *TradeLens*

سجل *TradeLens* أكثر من 350 مليون حدث شحن سنويا، وتزداد هذه البيانات بحوالي مليون حدث يوميًا. وتشارك الآن 94 منظمة مع *TradeLens*، بما في ذلك أكثر من 20 مشغل موانئ ومحطات، و 3 ناقلات حاويات عالمية، وسلطات جمركية في عدد من البلدان منها هولندا وأستراليا وبيرو والمملكة العربية السعودية وسنغافورة، وبعض وكلاء الشحن وشركات الخدمات اللوجستية، وأصبحت تتضمن ثلاث خطوط الشحن البحري، هي خطوط الباسيفيك العالمية وهابورج سود وخطوط ميرسك.

وقامت المنصة بالفعل برصد ما يقرب من 20% من الحاويات المشحونة عبر المحياطات، وبموافقة أكثر من 90% من المنظمات المشاركة على المنصة.

ويُنتظر أن يحقق الاعتماد كلياً على نظام إلكتروني مُترابط، مثل *TradeLens* ، وفقاً لتقرير نشرته مُنظمة التجارة العالمية وفرا في تكلفة الشحن البحري يُقدر بـ 17.5٪ من التكلفة الحالية، ما يُعزز من أرباح ذلك القطاع، كما يجعله أكثر توافراً للمُصدرين والموردين خاصة في الدول النامية. ولكن التوسع في اعتماد هذا النظام الإلكتروني مُستقبلاً رُبما يعني مزيد من التوفير في تكلفة الشحن تُقدره الشركات بما قد يصل الى 40٪ من التكلفة الفعلية الحالية نظراً لوفر أكبر في الوقت الذي يتم إهداره بين كل خُطوة وأُخرى خلال عملية الشحن، والذي يُمكن خفضه الى صفر مع الأنظمة الإلكترونية الجديدة.

تهدف *IBM* و *Maersk* إلى تحقيق أقصى قدر من اعتماد البلوك تشين في سلاسل الإمداد، توظف *IBM* حوالي 1600 موظف يعملون في مشاريع البلوك تشين، وتشير الدراسات إلى أن تقنية البلوك تشين ستضيف أكثر من 3.1 تريليون دولار من قيمة الأعمال بحلول عام 2030.

خلاصة الفصل

تناولنا في الفصل الثاني تطبيق تقنية البلوك تشين على سلاسل الإمداد من خلال التطرق إلى أهمية تطبيق البلوكتشين في إدارة سلاسل الإمداد باعتبار تقنية البلوك تشين لها قدرة على تصنيف وتسهيل تبادل البيانات والمعلومات بتكلفة أقل ووقت أسرع وأكبر، حيث تم التوصل إلى إن تطبيق تقنية البلوك تشين يؤدي إلى التخفيف بشكل كبير أو حتى القضاء على مشاكل سلاسل الإمداد، حيث يؤدي تطبيق تقنية البلوك تشين إلى تحسين الفعالية والكفاءة والشفافية وتقليل وقت وتكلفة المعاملات في سلاسل الإمداد كما تم التطرق إلى التحديات التي تواجه هذه التقنية الحديثة جدا. وتم تعزيز المكتسبات النظرية بدراسة تجارب رائدة لسلاسل إمداد طبقت تقنية البلوكتشين وعلى رأسها منصة *Tradelens* التي نقلت سلاسل الإمداد نقلة نوعية ونجحت باستقطاب كبار الفاعلين في سلاسل الإمداد العالمية وحكومات الكثير من الدول.

خـــاتمـــة

خـاتمـــــة

يشهد العالم تحولات جذرية على جميع المستويات استجابة للتطورات التكنولوجية الحالية، التي استطاعت توفير تقنيات تساعد على انجاز الأعمال بأقصى سرعة وبأقل تكلفة؛ مع إلغاء الحواجز الزمنية والمكانية بين أطراف التعامل. ومع سعي المؤسسات إلى رفع كفاءة وفعالية أداء نشاطاتها باستمرار؛ من خلال التشخيص الدوري لعناصر القوة لديها من جهة، وتحديد نقاط الضعف لديها من جهة أخرى؛ مع اللجوء الى أفضل السبل لتجاوز التحديات والحفاظ على مراكز القوة لديها؛ محاولة التكيف مع متغيرات البيئة المحيطة. وبما أن مؤسسات سلاسل الإمداد العالمي ليست بمنأى عن هذه التغيرات، باعتبارها كيان مؤسساتي عالمي سريع التأثر بالتحولات العالمية؛ حاول هذا البحث دراسة التأثيرات التكنولوجية على سلاسل الإمداد العالمية بالتركيز على أحد أهم التقنيات حداثة وتأثيرا تتمثل في تقنية البلوك تشين.

بين البحث أنه بالرغم من حداثة تقنية البلوك تشين وعدم وجود رؤية شاملة عن الآثار المستقبلية المترتبة عن استخدامها، إلا أن قدرتها الهائلة على تسيير وعصرنة العديد من التعاملات المختلفة سواء التجارية أو المالية، مع ضمان المصداقية والثقة والشفافية والأمن، وكونها تقنية تتجاوز المركزية باعتبارها تكنولوجيا مفتوحة المصدر. من خلال دراسة كيفية تأثير تقنية البلوك تشين على كفاءة وفعالية العقود التجارية والمعاملات المالية على مستوى سلاسل الإمداد العالمية؛ لذلك ومن خلال دراسة تجارب رائدة لسلاسل إمداد مبنية على تقنية البلوك تشين فقد توصل البحث إلى النتائج التالية:

- تسمح تقنية البلوك تشين بتحسين إمكانية التتبع داخل سلسلة الإمداد العالمي بشكل كبير من خلال تتبع مسار جميع العناصر التي تتدفق عبر الشبكة بشكل دقيق كليا.
- تسمح تقنية "البلوك تشين" بإضفاء الشفافية على تعاملات سلسلة الإمداد العالمي عبر مشاركتها في دفاتر الأستاذ الموزعة التي يمكن الوصول إليها بسهولة عن طريق

المشاركين وأطراف السلسة. ومن خلال دمج التدفقات المادية والرقمية عبر سلسلة الإمداد، يصبح الاتصال بين الشركاء التجاريين والعملاء أكثر مرونة.

- تساعد تقنية "البلوك تشين" على معالجة عمليات التوثيق، والتخلص من الأساليب القديمة القائمة على استخدام الوثائق والسجلات. حيث يوفر نسخا محدثة عن كل المعلومات لجميع أطراف السلسلة في الوقت الفعلي لها.
- توفر تقنية "البلوك تشين" حلولا أكثر أمنا في الاحتفاظ بالعقود وحركة رؤوس الأموال. حيث لها القدرة على صد هجمات القرصنة كتلك التي تهدد قواعد البيانات المركزية للشبكات التقليدية كالبنوك. فلاختراق كتلة في "البلوك تشين" تتطلب اختراق كل الكتل السابقة في السلسة بأكملها.
- تتسم معاملات سلسلة الإمداد القائمة على تقنية "البلوك تشين" بالموثوقية. حيث يتم إنشاء وتسجيل معاملات سلسلة الإمداد القائمة على البلوك تشين من خلال التوقيعات الرقمية المترابطة.
- تتميز سلسلة الإمداد التي تعتمد على "البلوك تشين" بالسرعة والمرونة. حيث تسجل شبكة سلسلة الإمداد التي تعتمد على "البلوك تشين" كل شيء عن المعاملات بتفاصيل دقيقة، مثل الزمن والظروف البيئية، والموقع؛ ما يميز هذه السجلات أنها دقيقة ولا يمكن العبث بها؛ فهي بمثابة مصدر لملف سلامة بيانات الأعمال ويمكن الوصول إليها بسهولة، من أي طرف في سلسلة الإمداد.

قائمـــــة المراجـــــع

قائمة المراجع

أو – المراجع باللغة العربية

- **الكتـب**

1. حسان محمد أحمد، إدارة سلاسل الإمداد والتوزيع، الدار الجامعية الإسكندرية – مصر.
2. عبد العزيز رفاعي، ممدوح. إدارة سلاسل التوريد: مدخل تحليلي ، مصر، جامعة عين شمس، 2006.
3. فادي عمروش، ثورة اللامركزية والبلوكتشين، الطبعة الأولى.

- **الملتقيات**

1. بوخاري لحلو، تطبيقات تقنية البلوك تشين في الصيرفة الإسلامية، الملتقى الدولي الاقتصاد الإسلامي وسؤال التنمية: قراءة في جهود النقد والتجديد، 8–9 فيفري 2020، جامعة قطر
2. يونس حسن عقل، سمحى عبد العاطى حامد، مشكلات المعاملة الضريبية لنشطة وعمليات تكنولوجيا البلوك تشين فى مصر "دراسة دولية مقارنة"

- **المجلات والدوريات**

1. أشرف شهاب، مصطفى الدمرداش، ثورة البلوكتشين، العالم على أعتاب التغيير، مجلة الأهرام للكمبيوتر والأنترنت والاتصالات، العدد 218، نوفمبر 2018
2. إيهاب خليفة، البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة، سلسلة أوراق علمية، العدد 3، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، مارس 2018.

3. طروبيا نذير، استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها –قراءة في تجربة الإمارات العربية المتحدة، مجلة إضافات اقتصادية، المجلد 4، العدد 2، 2020

4. عبد الحليم شاهين، الخصائص الاقتصادية للبيتكوين – دراسة تحليلية، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد الثاني والعشرون – العدد الثاني، 2020

5. فاطمة السبيعي، دراسات استراتيجية: اتجاهات تطبيق تقنية البلوك تشين (Bockchain) في دول الخليج، مركز البحرين للدراسات الإستراتيجية والدولية والطاقة، دراسة يوليو 2019

6. منير ماهر أحمد الشاطر، تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي، مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية، المجلد3، العدد 2، جامعة مالايا البحثية كوالالمبور 2019.

- **الرسائل والأطروحات**

1. منير عزوز، أثر فعالية إدارة سلسلة التوريد على أداء العمليات الإنتاجية في المؤسسات الصناعية، أطروحة دكتوراه، جامعة مسيلة، 2018/2017.

ثانيا – المراجع باللغة الإنجليزية

1. *Chang Y, Iakovou E, Shi W. Blockchain in global supply chains and cross border trade: A Critical Synthesis of the State-of-the-Art, Challenges and Opportunities. 5 Jan 2019. arXiv preprint arXiv:1901.02715*
2. *Gatteschi ,V., Lamberti, F., Demartini, C., Pratenda C. & Santamaria V.(2018) "Blockchain and Smart Contracts for Insurance: Is the Technology Mature Enough?, Future Internet 2018*
3. *Institute Of Management Accounting, "Implementing "'Integrated Supply Chain Management For Competitive Advantage", Statement on Management Accounting Statement, No. 411, August 1999, Arthur Andersen*
4. *Jian Zhang, Deploying Blockchain Technology in the Supply Chain, May 2019*

5. *Kuei, C. H, & Madue, C. N, "Developing Supply, Chain Strategies Based on The Survey of Supply Chain Quality and Technology Management", International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 19, No.7, 2002*
6. *Lemieux VL. Trusting records: Is blockchain technology the answer? Records Management Journal. 2016*
7. *Litke A, Anagnostopoulos D,Varvarigou T. Blockchains for supply chain management: Architectural elements and challenges towards a global scale deployment. Logistics. 2019*
8. *Min H. Blockchain technology for enhancing supply chain resilience. Business Horizons. 2019*
9. *Rao, P. "Greening The Supply Chain: A New Initiative in South East Asia", International Journal of Operation & Production Management, Vol 22, N° 6, 2002*
10. *Sunil Chopera and Petter Meindl, Supply chain management, strategy, Planing and Operation, Fifth edition, Pearson*
11. *Verhoeven P, Sinn F, Herden T. Examples from blockchain implementations in logistics and supply chain management: Exploring the mindful use of a new technology. Logistics. 2018*

ثالثا – مواقع الانترنت

1. *http://www.connectedcar-news.com*
2. *https://hyperledger-fabric.readthedocs.io*
3. *https://www.ethnews.com*
4. *https://www.ethnews.com*
5. https://www.foodsafetynews.com
6. *http://www.kau.edu.sa*
7. *https://www.oracle.com*

ملخص

ساهمت التقنيات الرقمية على تحويل الاقتصاديات والمجتمعات في عدة موجات منذ ظهورها، بداية من رقمنة العمليات التجارية والمالية، وصولا إلى ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصال وانترنت الأشياء ونظام سلسلة الكتل أو البلوك تشين.

البلوك تشين من الأنظمة الرقمية التي تساعد على تصنيع تكنولوجيا مالية أكثر أمنا وشفافية وموثوقية مع تجاوز حلقة المركزية؛ ومن المتوقع أن تفتح آفاقا واسعة لتبادل وتداول المعلومات والبيانات والخدمات التجارية والمالية بأمان.

في ظل التحديات التي تواجه عمليات الإمداد العالمي، وفي ظل التطورات التكنولوجية والحلول التي تقدمها ومع التوسع التدريجي لاستخدام أنظمة البلوك تشين وتوجه العديد من الشركات العالمية والدول إلى الاستفادة من خدماتها.

Abstract

Digital technologies have contributed to transforming economies and societies in several waves since their emergence, from the digitization of commercial and financial operations, to the revolution of information and communication technology, the Internet of Things, and the blockchain system or blockchain.

Blockchain is a digital system that helps manufacture more secure, transparent and reliable financial technology while bypassing the central loop; It is expected to open wide prospects for the safe exchange and circulation of information, data and commercial and financial services.

In light of the challenges facing global supply operations, and in light of the technological developments and solutions they provide, and with the gradual expansion of the use of blockchain systems, many international companies and countries are directed to take advantage of its services.