الفصل الأول: البلوكتشين التعريف المبادئ الأساسية

1- ماهية البلوكتشين:

تعتبر تقنية البلوكتشين او سلاسل الكتل BLOCK CHAIN او كما تعرف في بعض المراجع بسلاسل الثقة، وافدا جديدا يحمل معه العديد من التغيرات لكثير من القطاعات تماما كما حمله نالانترنت من قبل وهو ما دعى مجتمع التقنية لوصفها بانها الجيل الثاني للأنترنت،

فهي تعتبر اكبر قاعدة بيانات رقمية امنة شفافة فائقة السرعة منخفضة التكلفة لا مركزية تدار بواسطة مستخدميها غير قابلة للتعديل او الازالة تتولى إدارة قائمة متزايدة من الكتل التي تحتوي كل منها على عدد من البيانات والمعلومات.

1-1 نشأة تقنية البلوكتشين:

ظهرت تقنية البلوكتشين اول مرة في 2008 حيث تم انشاؤها من قبل شخص او عدة اشخاص تحت اسم مستعار "ساتوشي ناكاماتوا" و تزامنت مع ظهور البيتكوين، حيث قام بنشر دراسة تحمل عنوان Bitcoin : A Peer to Peer Electronique cash system ، حيث اطلقت التسمية آنذاك على الجزء الأساسي الذي يقوم عليه عمل نظام النقد الالكتروني بيتكوين، والتي صممت لحل مشكلة الانفاق المتكرر في العملات الالكترونية ولتمكين التبادلات في بيئة منخفضة الثقة بدون طرف ثالث، ولتوفير مسار تدقيق غير قابل للتغيير كما تم تداول ان ناكاماتوا اقترح سلسلة الكتل كاستجابة للازمة المالية العالمية سنة 2008

لكن تكنولوجيا البلوكشين قد تطورت بشكل كبير منذ بدايتها، من أفكار نظرية إلى تطبيقات عملية واسعة النطاق، حيث تعود الأفكار الأولية الى ثمانينات القرن الماضي مع ظهور فكرة الشبكات اللامركزية

عام 1991 قدم الباحثان **W. Scott Stornetta** و**Stuart Haber** مفهوم دفتر الأستاذ الرقمي الذي يمكن التحقق منه، وهو ما يمكن اعتباره مقدمة للبلوكشين. فقد كانوا يبحثون في كيفية تأمين البيانات الرقمية باستخدام أساليب التشفير.

في عام 1998 قدم المهندس **Wei Dai** مفهوم"B-money" ، الذي يعتبر من أوائل النماذج الموصوفة للعملة الرقمية التي تشبه فكرة البلوكشين حي يمكن للافراد من تكوين الأموال من خلال حل المعادلات الخوارزمية المعقدة غير ان اقتراحه غاب عنه العديد من تفاصيل التنفيذ الفعلي . وفي عام 2005 حاول عالم الكومبيور الشهير **Hal Finney** التغلب على الصعبات التي واجهها Wei Dai والذي قدم "ادلة العمل القابلة لاعادة الاستخدام" لانشاء مفهوم لعملة مشفرة تعمل على خلفية مركزية موثقة والتي تعتبر إحدى خطوات تطوير أنظمة العملة الرقمية، **لتظهر سنة 2008 الورقة البيضاء الشهيرة ل Satoshi Nakamoto** [1] والتي قدمت أول تعريف شامل لتكنولوجيا البلوكشين وكيفية استخدامها في دعم عملة رقمية غير مركزي هي البيتكوين والذي كان اول اصدار لها في 2009.

2-1 تعريف البلوكتشين:

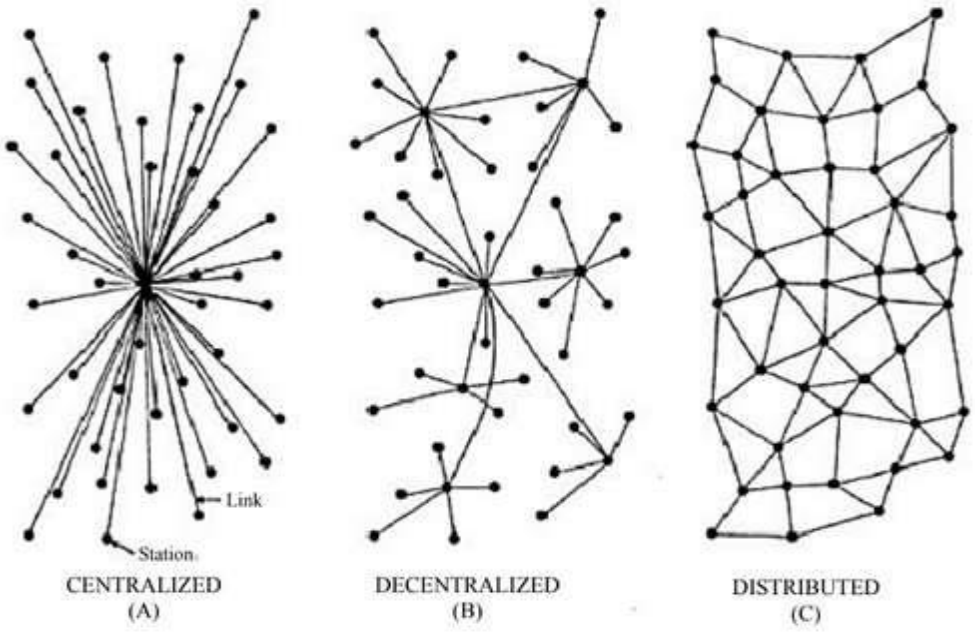
[1] عادل عبد الله كيلاني، المصارف المركزية ومدى الاستفادة من تقنية دفتر الأستاذ الموزع وسلسلة الكتل، اتحاد المصارف العربية العدد 486، ص76

قبل إعطاء تعريف البلوكتشين يجب ان نوضح مفهوم السجلات الموزعة Distributed ledger technology فهو نموذج تقني يسمح بتسجيل ومشاركة البيانات والمعلومات عبر شبكات موزعة من الأجهزة والكمبيوترات تعمل هذه التقنية على تحقيق الشفافية والأمان واللامركزية من خلال توزيع وتخزين البيانات عبر العديد من الكمبيوترات المشتركة بدلا من تخزينها في مكان واحد، تقنية السجل الموزع تستخدم في مجموعة متنوعة من التطبيقات بما في ذلك العملات المشفرة وتقنية سلاسل الكتل والمصرفية اللامركزية وإدارة سلسلة التوريد وتحسين الإمكانات في مجالات متعددة مثل الرعاية الصحية العقارات والحكومة الالكترونية وغيرها

تعمل هذه التقنية على تحقيق مزيج من الأمان والشفافية واللامركزية مما يجعلها محور اهتمام في عالم التكنولوجيا والاعمال، هناك عدة مفاهيم وتقنيات تتدرج تحت مفهوم تقنية السجل الموزع منها سلاسل الكتل، سجل العام، السجل الخاص، التحالفات الموزعة، العقود الذكية

فالبلوكتشين يندرج ضمن تقنية السجل الموزع و يعتمد على الشبكة اللامركزية والشبكة الموزعة

الشكل رقم 01 أنواع الشبكات



يمكن تعريف سلسلة الكتل بانها قاعدة بيانات لا مركزية مفتوحة المصدر تعتمد على معادلات رياضية مشفرة لتسهيل أي معاملة كالمعاملات النقدية او نقل البضائع او أي من المعلومات العامة

كما يعرف على انه عبارة عن سجل لامركزي لكل العمليات التي تحدث بين كل طرف من اطراف الشبكة فباستخدام هذه التقنية يستطيع المشاركون تأكيد العمليات دون الحاجة الى الرجوع الى سلطة مركزية لتصديق البيانات

ويعرف تقنية البلوكتشـــين على انها عبارة عن ســـجلات موزعة او لامركزية تخزن معلومات بطريقة مشفرة في شكل كتل مرتبطة من خلال شبكة معلوماتية او سلسلة وتتميز هذه السجلات بالأمان والشفافية

وتهدف هذه التقنية الى إقامة نظام ثقة لا مركزي لإجراء المعاملات بين الأطراف المشاركة

تقوم هذه التقنية على نظام الند للند أي يتم اجراء المعاملات بين مستخدمي هذه التقنية بدون أي وسيط أي انها تقنية لا مركزية بحيث لا يوجد من يتحكم بالعمليات التي تتم من خلالها ولا يوجد هيئات حكومية مسيطرة على مجريات الأموال بها كذلك فان هذه التقنية التشـــفيرية أي ان البيانات التي يتم تناقلها او الأموال التي يتم تداولها من خلالها تكون مجهولة المصدر

من اهم مميزات هذه التقنية انها:

- لا تحتاج الى سلطة مركزية للتحكم في سير المعاملات
- ليس من الضروري ان يعرف الأعضاء المشاركين في السلسلة بعضهم بعض
- يملك أعضاء الشبكة النسخة نفسها التي يتم تحيينها اليا عند كل إضافة
- تكمن قوة النظام في مدى تشفيره ولا مركزيته
- الأمان والشفافية والسرعة في إتمام العمليات

3-1 **خصائص تقنية البلوكتشين**:

تتمثل اهم خصائص البلوكتشين في ما يلي:

- **موزعة ولامركزية**: فلا احد يتحكم في البلوكتشـــين فجميع المشـــاركين لديهم نســـخهم الخاصـــة بهم ويمكنهم الدخول في معاملات دون الحاجة الى سلطة مركزية
- **نظام مفتوح**: يمكن لاي شخص الاطلاع على سجل المعاملات ويمكنه نشر المزيد
- **الديمومة والأمان**: لا يمكن إزالة او تغيير البيانات المدخلة في البلوك تشـين اذ تصـبح بمجرد إدخالها جزاء دائما من السجل في ذلك البلوكتشين ولا يمكن ازالته او تغييره ابدا كما انه يمكن التحقق والتأكد من المعاملات مما يســـمح بالحماية من الغش والتدليس اثناء تنفيذ المعاملات التي يتم اجراءها عبر البلوك تشـــين وعدم التلاعب بالمعاملات بعد اتمامها وهو ما يســـاعد في خلق الثقة بين المســـتخدمين بصورة كبيرة.
- **الكفاءة:** توفر تقنية البلوكتشين سرعة اكبر في نقل البيانات مقارنة مع الأنظمة الحالية فالاخيرة تحتاج الى تدقيق يدوي في كثير من الأحيان خاصـة الأصـول النقدية، زهذه ميزة كبيرة على الأنظمة الحالية كما تســـمح بتقليل التكاليف من خلال اتمتة العمليات وعدم الحاجة لما يعرف بالذين يقومون باعمال روتينية يمكن ان يقوم الحاسوب بها بسرعة ودقة اعلى.
- **ضمان الجودة:** يسمح نظام البلومكتشين بتتبع جميع الخطوات الخاصـة بالمعاملة، وهو ما يساعد في النهاية على ضمان تقديم الخدمة بأفضل جودة ممكنة، حيث يمكن الاعتماد على البلوكتشين في مراقبة جودة عمليات التصـــنيع وتقييم جودة المنتجات النهائية ومطابقتها للمعايير قبل طرحها للتداول في الأسواق.
- **مواجهة الروتين:**

2- مميزات البلوكتشين:

يعود التسارع لاستخدام تقنية البلوكتشين في عدة مجالات الى المميزات التي يقدمها والتي يمكن ذكرها كما يلي:

- **الشفافية والثقة**: تعزز أنظمة البلوكتشين مستوى الشفافية في المعاملات مقارنة بانظمة السجلات الحالية حيث ان جميع التغيرات الحاصلة في دفتر سجل المعاملات العام يمكن رؤيتها من قبل جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة ولا تتم الا بموافقة جميع الأطراف ذات الصلة عليها، كما لا يمكن باي حال من الأحوال مسح المعاملات بعد تسجيلها في نظام البلوكتشين ما يرفع مستوى الشفافية ويزيد الثقة الى حد اكبر مما هو عليه في أنظمة المعاملات الحالية.
- **المصداقية**: حيث ان كل بيان يتم اضافته واضح لدى جميع الأطراف, وهناك تأكيد شبه كامل على صحته.
- **الأمان**: وذلك باستخدام تقنية التشفير الالكتروني عند تخزين وتبادل المعلومات، من جهة أخرى تصعب الى حد ما عمليات الاختراق والقرصنة لان البيانات ليست مخزونة في سجل مركزي بينما هي موزعة على العديد من السجلات.
- **خفض التكاليف وزيادة سرعة المعاملات.**

ويضاف الى ذلك ميزة كبرى وهي إمكانية انشاء نظام لا يمكن لاي طرف من الأطراف إيقاف تنفيذه وذلك باستخدام العقود الذكية حيث يتم استبدال البيانات التي يتم كتابتها في بلوك البيانات بأوامر موجهة الى نظام تكتب بلغة خاصة، وهذه الميزة تفتح الافاق لتنفيذ العديد من التطبيقات التي لم يكن من الممكن الوصول اليها دون وجود هذا النوع من التكنولوجيا.

3- أنواع البلوكتشين:

تنقسم شبكات البلوكتشين الى ثلاثة أنواع لكل منها استخدامات ومميزات مختلفة وهي:

- **الشبكة العامة**: public blockchain هي شبكة لامركزية مفتوحة بشكل كامل لجميع الأجهزة المنظمة اليها، اذ يمكن لاي شخص او جهة استخدامها في انشاء وتأكيد المعاملات دون الحاجة الى طلب ترخيص دخول الشبكة من جهة معينة تتحكم بها وتعمل تطبيقاتها مثل bitcoin بشكل رئيسي على أساس فكرة التوافق الجماعي في بناء سلسلة الكتل حيث يتم تحديث سجل المعاملات العام من خلال انشاء كتلة المعاملات والحاقها بسلسلة الكثل بعد اجماع وموافقة جميع الأطراف ذات الصلة باستخدام هويات وعناوين رمزية لحفظ خصوصية وسرية البيانات، ومن سلبياتها ان مستوى الأمان فيها اقل ولها متطلبات تقنية مرتفعة من حيث الأجهزة الكثيرة ذات القدرات العالية لحفظ هذه الشبكة والتي تستهلك الكثير من الكهرباء كما انها لا تراعي الخصوصية لأنها عامة بطبيعتها يشارك فيها أي راغب بذلك بالإضافة الى انها ابطا بكثير من الشبكات الخاصة وحاليا لا توجد شبكات مفتوحة ضخمة سواء العملة الافتراضية المشفرة.
- **الشبكة الخاصة: private Blockchain** هي قاعدة بيانات تعمل وفق نفس الالية والمبادئ التي تعمل عليها تقنية البلوكتشين العامة والفرق بينها وبين سلسلة الكتل العامة انها تسمح بخاصية التحكم بالدخول الى الشبكة من خلال شخصية مركزية (المؤسس او المؤسسين) عن طريق قواعد وشروط وتعليمات اتفق عليها المؤسس او مجموع المؤسسين ومن مزايا هذه الشبكة انخفاض التكلفة المطلوبة لحفظ عمل الشبكة، درجة امان اعلى، خصوصية اكبر سرعة وسهولة في تنفيذ العمليات

ومن الأمثلة على هذه الشبكة المشروع الضخم Hyperleger Fabric الذي ترعاه شركة Linux والذي صمم كمنصة لنقل الأصول الرقمية (الصوتيات، حقوق الملكية، براءات

الاختراع....) وغير الرقمية (كالمباني، والمركبات، والسلع....) عن طريق العقود الذكية بشفافية تامة بين المستخدمين.

- **شبكة الاتحاد او التحالف**: consortium blockchain وهي شبكة مفتوحة ولكن ليس بشكل كامل اذ يمنح ترخيص انشاء المعاملات وتحديثها فقط لمجموعة معينة من جهات مصرحة تربطهم صلة عمل مباشرة او اتفاق يستوجب تأكيد معاملات مشتركة فما بينهم كمجموعة بنوك او مستشفيات او هيئات حكومية او جهات تجارية وغيرها، ومن امثلتها تحالف **Ripple** الذي يتيح للمصارف والمؤسسات المالية استخدام البلوكتشين لاتمام المعاملات والحوالات المالية بينهم بطريقة ارخص واسهل واسرع والاستفادة من ادواتها التحليلية ومميزاتها في العمل.

ان اختيار شبكة البلوكتشين المناسبة يجب ان يتوافق مع الوظيفة المراد منها تأديتها وعموما تنوع الشبكات يتيح مجال أكبر للاختيار والتكيف

4- مراحل تطور تكنولوجيا البلوكتشين:

تشير معظم الدراسات الحالية بخصوص تطور تكنولوجيا البلوكتشين الى التوافق في مراحل تطورها والتي تم تلخيصها فيما يلي:

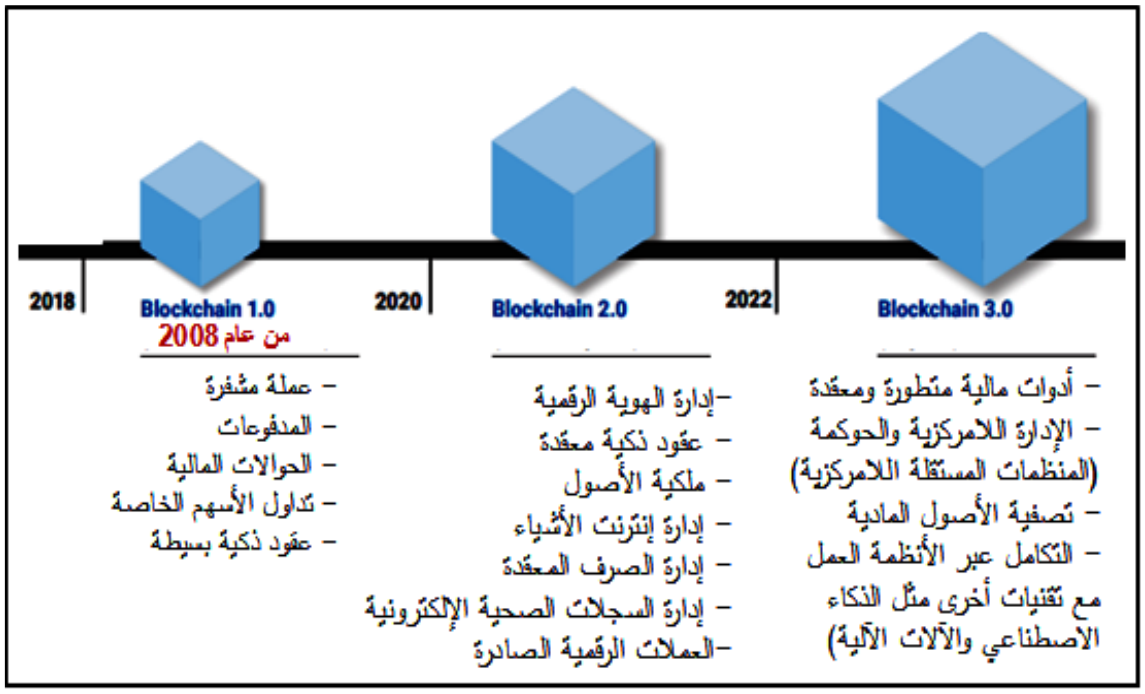
- **الجيل الأول Blockchain 01**: (2008- 2013) اقترن التعامل الفعلي بتكنولوجيا البلوكتشين منذ ظهور العملة الافتراضية المشفرة البيتكوين لأول مرة عام 2008 واطلقت التسمية امذاك على الجزء الأساسي الذي يقوم عليه عمل نظام النقد الالكتروني من النظير الى النظير Bitcoin [2] اذا منحت هذه العملة للمستخدمين القيام بالمعاملات المالية بطريقة لا مركزية وبدون الحاجة الى طرف ثالث.
- **الجيل الثاني Blockchain 02: (2013- 2015) في** هذه المرحلة ظهر الجيل الثاني للبلوكتشين حيث بدا بوترين باعتباره احد المطورين الذين شعروا بانه يجب الاستفادة من القدرات الهائلة التي يمنحها البلوكتشين، حيث نظرا لمحدودية الاعتماد على البيتكوين التي أصبحت امكانياتها لا تتناسب مع احتياجات التطبيقات العامة تم تقديم عملة الاثيريوم Ethereum كبديل للبتكوين وكمنصة برمجية اكثر تطورا وتدعم جميع المعاملات المتعلقة بالتشفير والعملات المشفرة[3]
حيث أصبحت تقنية البلوكتشين 0.2 تشير الى مجموعة من الاستخدامات والتطبيقات الاقتصادية والمالية التي تتعدى العملات المشفرة.
- **الجيل الثالث Blockchain 03**: يمتلك هذا الجيل مميزات تختلف عن الجيل الأول والثاني حيث أدخلت عليه ابتكارات تقنية جديدة حيث بدأت التكنولوجيا تتوسع في مختلف المجالات، بما في ذلك التمويل، وسلاسل التوريد، والرعاية الصحية، والألعاب. شهدت هذه الفترة زيادة في استخدام البلوكشين والعقود الذكية. وقد استدعت الحاجة سنة 2017 الى تطوير تطبيقات لا مركزية تشمل الأنظمة الأساسية مفتوحة المصدر لدعم تشفير العملات ودعم الترميز الذي يحدد جميع الأرصدة والتحويلات في المعاملات المالية والمصرفية.
- **الجيل الرابع Blockchai04**: اقترنت هذه المرحلة بالثورة الصناعية الرابعة التي شهدت تغيرات عديدة في كافة المجالات اذ أصبحت تطبيقات البلوكتشين لا تقتصر فقط على الجانب المالي والتجارة

[2] مدى عبد اللطيف الرحيلي، هناء علي الضحوي، تطوير قطاع الايجار العقاري بما يتماشى مع التحول الرقمي للمملكة العربية السعودية دراسة مقترحة لتطبيق تقنية البلوك تشين،

[3] Pavel Reyes- Mercado, Fintech Strategy Linking Entrepreneurship, Finance and Technology, palgrave macmillan, 2021, p 28

والأســـواق المالية بل تم تبنيها في مجالات عديدة أهمها قطاع الخدمات والصـــحة والتعليم والهوية تماشـيا مع هذه الاسـتخدمات تم تشـكيل نظام أسـاسـي شـامل قائم على التكامل لدعم المعاملات المالية وغير المالية

ويمكن إيضاح مراحل تطور البلوكتشين في الشكل التالي:



OMFIF,)2020(:The role of blockchain in banking Future prospects for cross-border payments, MFIF Limited. All Rights Reserved., P 24.**Onilne.**

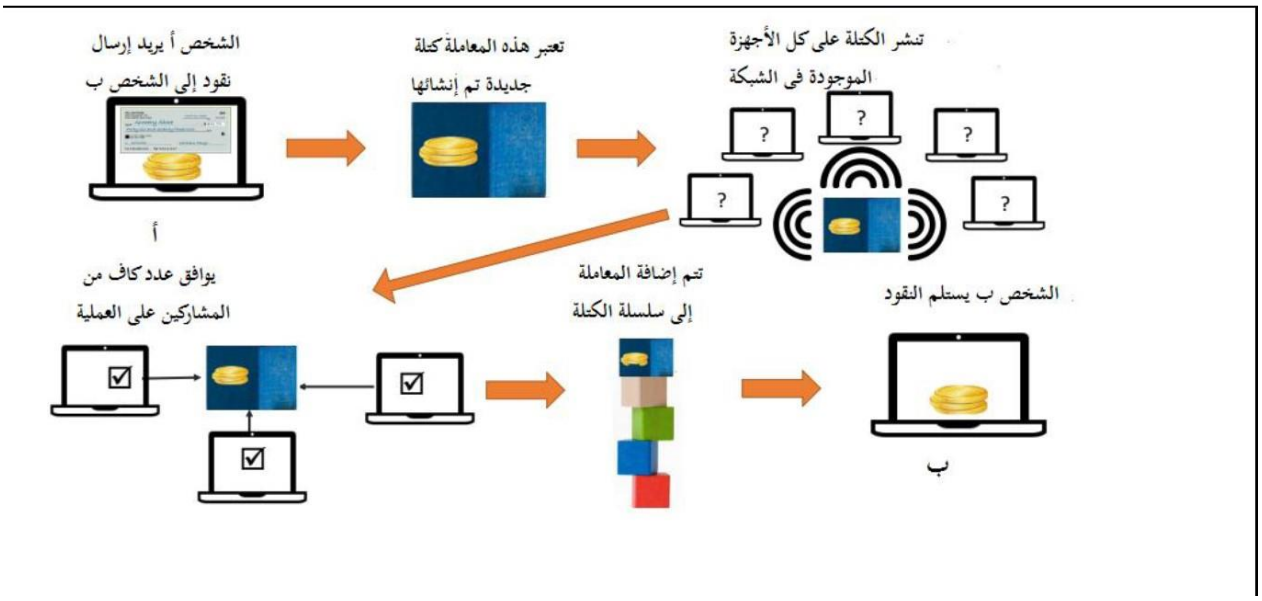
5- الية عمل تقنية البلوكتشين:

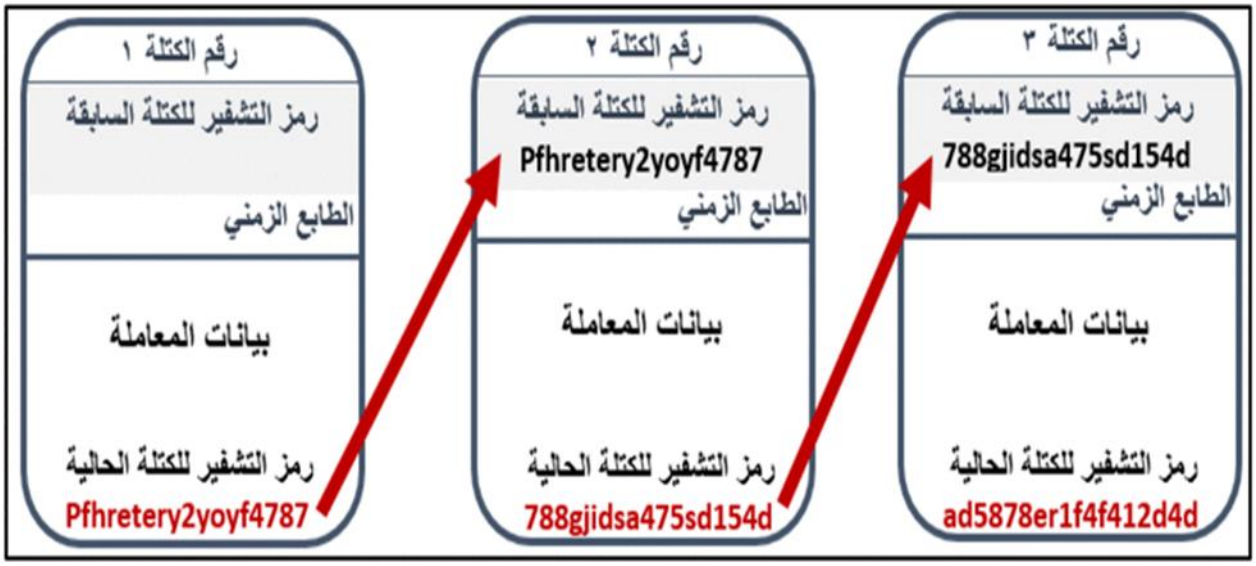
لتوضيح عمل البلوكتشين نفترض ان الامر يتعلق بتحويل عملة رقمية من الشخص أ الى الشخص ب هذه العملية تمر بالمراحل التالية:

- يتوجب ان يمتلك الشـخصـان محفظة رقمية، وهي عبارة عم حسـاب خاص على منصـة البلوكتسـين المعمول بها
- يقوم العميل أ بعملية مع العميل ب والتي يمكن ان تكون بيع عقار في هذا المثال لتكون تحويل عملة رقمية
- يتم تسجيل العملية الى جانب عمليات أخرى في شكل كتلة

- يتم المصادقة على الكتلة بأكملها عن طريق أعضاء الشبكات Nodes باستخدام اليات التشفير وحلول الخوارزميات
- يتم إضافة الكتلة المصادق عليها الى سلسلة الكتل التي تسمى السجلات اللامركزية او البلوكتشين
- في المرحلة الأخيرة يتم اعلام العاملين بان العملية قد تمت المصادقة عليها بنجاح

ويمكن اجمال هذه المراحل في الشكل التالي





6- أبرز مجالات استخدام تقنية البلوكتشين:

لقد تخطى استخدام البلوكتشين من مجرد الخلفية التقنية التي يقوم عليها عمل نظام البتكوين لتبادل العملات الرقمية الى نظام يمكن الاستفادة من تطبيقاته العديدة والمتطورة في جميع القطاعات والمجالات العملية والتجارية والصناعية دون استثناء، وكأمثلة على ابرز المجالات المستفيدة حاليا من البلوكتشين نذكر مايلي[4]:

- انترنت الأشياء: يشكل توفير الحماية الأمنية احد اهم التحديات الرئيسية في مجال انترنت الأشياء خاصة في ظل تزايد التهديدات الالكترونية وضرورة حماية الأشياء ذاتها وما تصدره وتجكعه من بينات اثناء عملها، وتوفر تقنية البلوكتشين حماية امنة في عملية التواصل حيث تضمن هوية الأجهزة المرسلة والمستقبلة وفحص بياناتها المجمعة والمصادقة عليها وتسجيل التحديثات والمعاملات التي تتم فيما بينها .
- الخدمات الحكومية والمؤسسية: يمكن الاستفادة من مزايا البلوكتشين وخاصة سرعة المعاملات والشفافية والثقة وتحسين خدمات القكاع الحكومي والمؤسسات بشكل عام مثل اصدار المستندات الرسمية، تسجيل الملكيات، التصويت الرقمي في الانتخابات وغيرها.
- سلاسل الامداد: ستلعب أنظمة البلوكتشين في السنوات القليلة القادمة دورا حيويا في توسيع العلاقات التجارية وتخطي المعوقات في حركة التجارة العالمية وتنظيم سلاسل الامداد، وتقديم خدمات لوجستيا.
- الخدمات المالية والعملات المشفرة.

الى جانب الرعاية الصحية، حماية الحقوق الفكرية، التامينات وغيرها من المجالات التي بدا البلوكتشين يسهل الكثير من الاعمال.

[4] فاطمة السبيعي، اتجاهات تطبيق البلوكتشين Blockchain في دول الخليج، مجلة دراسات استراتيجية، جويلية 2019، ص 9- 10