مجلة البحوث المالية والتجارية
المجلد (25) – العدد الرابع – أكتوبر 2024

تقييم المخزون السلعي لمنظمات الأعمال باستخدام تقنية إنترنت الأشياء

Evaluating The Commodity Stock of Business Organizations Using Internet of Things Technology

إعـــــــداد
الباحث/ عوض عوض علي محمد
مرشح دكتوراه - كلية التجارة- جامعة بورسعيد - قسم المحاسبة والمراجعة

تحت إشراف
أ.د/ نبيل فهمي سلامة
أستاذ المراجعة المتفرغ
كلية التجارة جامعة بورسعيد

د/ السيد عباس السيد
مدرس المحاسبة والمراجعة المتفرغ
كلية التجارة جامعة بورسعيد

تاريخ الإرسال	2024-05-27
تاريخ القبول	2024-06-09
رابط المجلة: https://jsst.journals.ekb.eg/	

ملخص:

يواجه المخزون السلعي العديد من التحديات وخاصة في ظل بيئة التصنيع الحديثة التي تركز على المزايا التنافسية واستدامة الاعمال، فتغيرت النظرة من التركيز على الموردين الى الاهتمام بطلبات العملاء، مما يستلزم الامر توافر حد ادنى من المخزون السلعي بالمخازن لمواجهة هذه الطلبات وعمليات الانتاج التي تزيد من أعباء المحاسبين في متابعة ارصدة المخزون والتأكد من وجوده وحالته من اجل التسعير السليم ومن ثم تقييم تكلفته وسعره السوقي، وتزداد صعوبة التحديات امام المحاسبين والمراجعين اذا كان المخزون منتشر جغرافياً، لذا وجب الامر معالجة هذه التحديات وخاصة ونحن نعيش عصر الثورة الصناعية الرابعة وما الحقته من تقنيات، فمن خلال تقنية انترنت الاشياء(الأرفف الذكية المدمجة بعلامات RFID)، يمكن متابعة المخزون ومعرفته حالته في أي مكان وفي التوقيت الفعلي ومن ثم تسعيره بشكل دقيق وتقييمه.

الكلمات المفتاحية: المخزون السلعي- تقييم المخزون- تقنية انترنت الاشياء.

Abstract:

Commodity inventory faces many challenges, especially in light of the modern manufacturing environment that focuses on competitive advantages and business sustainability. The outlook has changed from focusing on suppliers to paying attention to customer requests, which necessitates the availability of a minimum amount of commodity inventory in warehouses to meet these requests and production processes that increase the burden. Accountants follow up on inventory balances and ensure its existence and condition for proper pricing and then evaluate its cost and market price. The challenges facing accountants and auditors become more difficult if the inventory is geographically spread, so it is necessary to address these challenges, especially as we live in the era of the Fourth Industrial Revolution and the subsequent technologies. Through Internet of Things technology (smart shelves integrated with RFID tags), it is possible to track inventory and know its condition anywhere and at real time, and then price it accurately and evaluate it.

Keywords: Commodity Inventory, Inventory Evaluation, Internet of Things Technology.

مقدمة:

يعد المخزون السلعي بمحتوياته من المواد خام أو مكونات العمل قيد التشغيل (WIP) أو المنتجات النهائية، جزءاً مهماً من سلسلة التوريد، وتمثل تكاليف المخزون نسبة كبيرة من إجمالي تكلفة سلسلة التوريد، وتهدف إدارة المخزون إلى تحسين المخزون من خلال التخطيط والتحكم في مستوياته لتقليل التكلفة وتحسين رضا العملاء، لذا يواجه المخزون السلعي مشكلة "متى" و" كم" الطلب الذي يجب تقديمه مع الأخذ في الاعتبار المهلة الزمنية للتوريد، والمخزون الفعلي، وما إلى ذلك، وبالتالي يستلزم الامر مراجعة المخزون أما بشكل دوري او مستمر، ومن ناحية اخرى لا تتعلق مراقبة المخزون فقط بالتصنيع، ولكن أيضاً بالتسعير، والهدف من ذلك العمل على تقليل تكلفة المخزون عن طريق وضع سياسات تجديد المخزون الصحيحة مع مراعاة العوامل المختلفة لتحقيق أقصى قدر من مستوى خدمة العملاء ومن ثم تحقيق اقصى قدر من الايرادات (Mashayekhy, Y., et al, 2022)

طبيعة مشكلة البحث:

للمخزون دور مهم في معظم المنظمات فلا يقتصر وجوده في المنظمات الصناعية أو التجارية فقط وإنما يمتد أيضاً ليشمل المنظمات الخدمية، فلا تكاد أي قائمة مركز مالي تخلو من بند المخزون كعنصر أساسي من عناصر الأصول المتداولة وترجع هذه الأهمية لما له من تأثير على قياس نتيجة نشاط المنظمة وأي تقدير غير صحيح لعنصر المخزون يؤثر بصورة مباشرة على دلالة هذه القوائم وعلى قيمة ما تقدمه من معلومات بالنسبة لمستخدميها.

إن طرق تقييم المخزون السلعي (FIFO, LIFO, Average) تعد من بين الخيارات والمعالجات المتاحة أمام المنظمة، ولكل من هذه الطرق مجموعة من الافتراضات التي تقوم عليها، كما أن لكل طريقة مزايا وعيوب، فالاهتمام بطرق تقييم المخزون السلعي لا ينبع من صعوبة التطبيق العملي لأي من هذه الطرق و إنما في اختيار أكثر هذه الطرق اتساقاً مع ظروف المنظمة الاقتصادية أو أكثرها تحقيقاً للدقة والموضوعية، ومن الواضح أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في اختيار طريقة تقييم المخزون سواء كانت داخلية (أي تلك التي تنبع من داخل المنظمة) أو خارجية(التي تتمثل في العوامل والظروف الخارجية عن إرادة المنظمة) أو عوامل أخرى من شأنها التأثير على عملية الاختيار المحاسبي بين بدائل السياسات المحاسبية.

في الماضي كان للموردين تأثير كبير على خطط الإنتاج، الآن يلعب العملاء الدور الرئيسي في تحديد الطلبات، وبالتالي ينبغي تعديل خطط الإنتاج وفقا لذلك، ويعد تحليل البيانات لتخطيط الإنتاج وتحسين القرارات أمراً ضرورياً من اجل تعزيز المنافسة بين المنظمات، حيث يجب تعديل معدلات الإنتاج وفقًا لطلب العملاء، وبالتالي يجب أن تعمل الآلات الموجودة في خط الإنتاج بشكل تعاوني بناءً على الطلب المستلم، مع التغير في الطلب يجب أن يتغير معدل الإنتاج بشكل مناسب لتسهيل عملية الإنتاج، كما يجب أن يكون المخزون الموجود في المخازن كافياً لتغطية التغيرات المستمرة في الطلب، لذلك يجب أن تتوافق سياسات تجديد المخزون ومراجعة المخزون وطلب الكميات مع الطلب المتغير(He, L., Xue, M., & Gu, B., 2020).

وتتلخص مشكلة البحث في الصعوبات التي يواجها المحاسبين عند جرد وحصر المخزون السلعي التي تتطلب جهد ووقت كبير وخاصة اذا كان المخزون السلعي منتشر جغرافياً في مخازن المنظمة، واذا كان المخزون مواد كيماوية قد يعرضهم لأخطار بيئة العمل، ثانياً بعد عملية الجرد التي تستغرق وقت وجهد المحاسبين يأتي دورهم في تسعير المخزون، حيث تختلف طرق التسعير حسب طبيعة المنتجات أو المواد الخام فاذا كانت المنتجات سريعة التلف أو التقادم تستخدم طريقة الوارد اولاً يصرف اولاً(FIFO)، اما اذا كانت المواد مشتراه في ظل تضخم اسعار فتستخدم طريقة الوارد اخير يصرف اولاً(LIFO)، واما اذا كانت المواد سريعة التلف ومشتراه في ظل تضخم، فيصبح المحاسبين في حيرة في استخدام أي الطرق، فضلاً على أن كل طرق التسعير تخضع لتقدير المحاسبين حسب المعيار المصري رقم (5) والخاص بالتقديرات المحاسبية، ومن ثم تكلفة المخزون تصبح غير دقيقة نظراً لخضوعها لتقدير المحاسبي.

وبالتالي تتأثر عملية التقييم(سعر السوق او التكلفة ايهما اقل) والمتعلقة بالمخزون السلعي اخر المدة بالتكلفة غير الدقيقة لتسعير المخزون مما يؤثر على القوائم المالية (قائمة الدخل/ تكلفة المبيعات)، قائمة المركز المالي(الاصول المتداولة / البضاعة)، كان لابد من ايجاد آلية لمعالجة المشاكل المتعلقة بالمخزون سواء الخاص بإدارتها من ناحية المناولة والتسليم، والمتعلقة بجرده وتسعيره في ظل الثورة الصناعية الرابعة وما احدثته من تقنيات، لذلك يرى الباحث ان الحل يكمن في استخدام تقنية انترنت الاشياء في هذا الشأن لما لها من مزايا قادر على حل مشاكل المخزون السلعي، يعرضها الباحث في البحث الحالي.

أهمية البحث: للبحث الحالي أهميتان من وجهة نظر الباحث أهمية علمية وأهمية علمية على النحو التالي:

الأهمية العلمية: الى حد علم الباحث هناك ندرة في الكتابات العربية وخاصة المحاسبية التي تناولت قدرة تقنيات الثورة الصناعية الرابعة(انترنت الاشياء) في معالجة المخزون السلعي، لذا وجب الامر خروج بحث يتناول هذا الشأن.

الاهمية العملية: يكتسب البحث اهميته العملية من خلال النقاط التالية:

1-تؤثر طبيعة المخزون السلعي على عملية الانتاج ومن ثم طلبات العملاء وبالتالي مبيعات المنظمة والتي تمثل المصدر الرئيس للإيرادات.

2-التعرف على طبيعة تقنية انترنت الاشياء في العمل المحاسبي.

3-التعرف على آلية تطبيق تقنية انترنت الاشياء في معرفة حالة المخزون السلعي ومن ثم جرده وحصره والوصول لتسعير والتقييم الدقيق.

أهداف البحث: في ضوء مشكلة البحث واهميته يتمثل الهدف الرئيس لبحث في معرفة كيفية توظيف تقنية انترنت الاشياء في تسعير وتقييم المخزون السلعي من خلال النقاط التالية:

1-توضيح طبيعة وطرق تحديد قيمة وتكلفة المخزون السلعي وفقاً لمعيار المحاسبة الدولي والمصري رقم(2).

2-توضيح دور تقنية انترنت الاشياء في جرد وحصر المخزون السلعي.

3-اظهار المردود الايجابي لاستخدام تقنية انترنت الاشياء في العمل المحاسبي وخاصة المتعلق بالمخزون السلعي.

منهج البحث: يعتمد الباحث في اعداد بحثه على المنهج العلمي المتكامل والذي يجمع بين طياته المنهج الاستقرائي والمنهج الاستنباطي، حيث يقوم باستقراء الكتب والدوريات والمواقع التي تناولت هذا الشأن ومن ثم استنباط النتائج والتوصيات.

حدود البحث: في ضوء مشكلة البحث وأهميته وتحقيقاً لأهدافه، يقتصر الباحث في بحثه على تناول تقنية انترنت الاشياء على المخزون السلعي فقط دون عناصر الاصول الاخرى.

خطة البحث: في ضوء مشكلة البحث واهميتها واهدافه وحدوده، يقوم الباحث بعرض خطة البحث في صورة مبحثين هما:

المبحث الاول: تأثير المخزون السلعي على القوائم المالية.

المبحث الثاني: دور انترنت الاشياء في تسعير المخزون السلعي وتقييمه داخل سلاسل التوريد الذكية.

المبحث الأول: تأثير المخزون السلعي على القوائم المالية

تمهيد:

تتطلب التنمية الاقتصادية الحديثة، والأنشطة التجارية للمنظمات المحافظة على القدرة التنافسية والتشغيل الموثوق والمربح على المدى الطويل، حيث تعتمد إلى حد كبير على قدرتها على تلبية الاحتياجات ذات الطبيعة المتنوعة للعملاء، والقدرة على زيادة حجم مبيعاتها، ولتحقيق هذا الهدف، يجب أن تكون المنظمات قادرة على الحفاظ على معدل دوران البضائع اللازم، وتوفير النطاق والجودة اللازمين للمخزون، للتحكم بشكل فعال في الاستخدام والإدارة في هذه العملية، مما يضمن ربح وكفاءة المنظمة، وبالتالي فإن الأهمية تكمن في "كيفية تنفيذ تحليل المخزون بمهارة وفعالية استخدامها مما يؤثر على الوضع المالي للمنظمات لأن وجود أو عدم وجود المخزون يؤدي إلى التكاليف والإيرادات(Rybalko, O. M., et al 2020)، ويهدف الباحث في هذا المبحث الى تناول طبيعة المخزون السلعي وطرق التسعير(بطاقة استاذ الصنف) ومن ثم التأثير على القوائم المالية كما يلي:

أولا: طبيعة المخزون السلعي في منظمات الاعمال:

يعرف المعيار المحاسبي الدولي رقم(2) المخزون بأنها أصول محتفظ بها للبيع في السياق العادي للأعمال أو في مرحلة الإنتاج لمثل هذا البيع أو في شكل مواد خام أو مهمات ستستخدم في عملية الإنتاج أو في تقديم الخدمات، أي ان المخزون السلعي يتمثل في مجموع السلع التي تشتريها المنشأة بهدف بيعها أو تصنيعها في دورة النشاط العادي للمنشأة، وعادة ما يتكون المخزون في المنظمات التجارية من عنصر واحد فقط هو البضاعة الجاهزة، أما المخزون في المنظمات الصناعية فيتكون من العناصر الثلاثة التالية :

أ-المواد الخام التي تستخدم في عملية التصنيع Raw Materials.

ب-البضاعة تحت التشغيل أي التي لم يستكمل إنتاجها حتى انتهاء الفترة المالية Work in Process.

جـ-البضاعة تامة الصنع Finished Goods

وحيث أن المخزون يمثل بضاعة معدة للبيع خلال الدورة التشغيلية العادية للمنشأة أي سيتحول الى نقدية خلال فترة تقل عادة عن سنة فانه يعد أحد المكونات الأساسية للأصول المتداولة كما يعتبر عنصراً أساسيا من مكونات رأس المال العامل.

ثانياً: قياس قيمة وتكلفة المخزون السعي وفقاً لمعيار المحاسبة المصري رقم(2):

وفقا لمعيار المخزون المصري رقم (2) يمكن قياس المخزون على اساس التكلفة أوصافي القيمة البيعية ايهما اقل(القيمة البيعية هي القيمة المتوقع الحصول عليها من بيع المخزون مخصوم منها المصاريف المتوقعة للبيع)؛ بينما تكلفة المخزون في المنظمات التجارية هي كافة التكاليف التي تتحملها المنشأة في سبيل الحصول على المخزون مضاف اليها التكاليف الازمة لجعل هذا المخزون مناسب للمستهلك النهائي الراغب فيه من المنشأة، أي هو سعر شراءه من المنتج المحلى أو ثمن استيراده من الخارج مضاف اليه الجمارك والضرائب غير المستردة) مضافاً اليه تكلفة النقل مخصوم منها الخصم التجاري والمسموحات أن وجدت.

أما القيمة العادلة للمخزون هي القيمة التي يمكن أن يتبادل بها المخزون بين طرفين في ظل السوق المفتوح، وبخصوص تكلفة المخزون في المنظمات الصناعية تعادل تكلفة الموارد المشتراة مضافاً اليها تكلفة النقل والرسوم والضرائب غير المخصومة ومخصوما من هذه التكلفة الخصم والمسموحات ومضافاً اليها تكاليف انتاج هذه المواد وتحويلها إلى منتج نهائي، في حين تكلفة المخزون في المنظمات الخدمية (المنظمة الخدمية لا تشترى لتبيع) وبالتالي لا يكون لديها مخزون سلمي وانما يتولد لديها مخزون (مثل عدد ساعات الصيانة الشهري القادرة منشأة الصيانة على إنجازه)، وتقاس تكلفة هذا المخزون بتكلفة العمالة القائمة على تقديم تلك الخدمات سواء عمال أو مشرفين، كما تشمل أيضا المصروفات الأخرى غير المباشرة اللازمة لتقديم الخدمات؛ وتتنوع طرق قياس تكلفة المخزون السلعي بين عدة طرق وفقاً لمعيار المحاسبة المصري رقم(2) على النحو التالي:

1-طريقة الوارد أولاً يصرف أولاً (FIFO): وفيها يأخذ في الاعتبار أن البضاعة الواردة أولا الى المخازن هي التي يتم إخراجها للبيع أولاً وبالتالي تحدد التكلفة بناء على هذا المبدأ.

2-الوارد أخيراً يصرف أولاً (LIFO): على عكس الطريقة السابقة فإن هذه الطريقة تعتبر ان البضاعة الواردة أخيراً هي التي تخرج للبيع أو من المخازن أولاً ثم الاقدم وتتحدد التكلفة بناء على هذا الوضع.

3-طريقة المتوسط المرجح وفيها يتم حساب التكلفة عن طريق حساب المتوسط بين الرصيد السابق و رصيد البضاعة المشتراة حديثاً ويتم حساب المتوسط أما بعد كل عملية شراء جديدة أو في نهاية كل فترة على حسب ظروف المنظمة.

4-طريقة التمييز المحدد للتكلفة وفيها تنسب تكاليف محددة لبعض عناصر المخزون بشكل محدد وذلك اذا تمكنت المنظمة من ذلك، وبعد أن يتم تطبيق طريقة من طرق قياس التكلفة على صنف من الأصناف فيجب تطبيقها على كل الأصناف المتشابهة مع هذا الصنف إلا اذا كان هناك سبب معلن عنه، كما لا يجب تغيير طريقة قياس التكلفة بدون سبب جوهري.

وكذلك بعد تطبيق طرق قياس التكلفة اذا وجد أن تلك التكلفة أكثر من صافى القيمة البيعية (سعر البيع - تكاليف اتمام البيع) لهذا المخزون، فيجب تخفيض قيمته.

ومن حيث الاعتراف بالإيراد والمصروف وفق معيار المحاسبة المصري رقم (2) الفقرة 34 حين يتم بيع البضاعة يتم تخفيض قيمه المخزون بقيمة البضاعة المباعة، ويتم اثبات تكلفتها كمصروف، وكذلك يتم الاعتراف بالإيراد الناتج عن عمليه بيع هذا المخزون، كما يتم اثبات كمصروف قيمه التخفيض في قيمة المخزون والناتج عن انخفاض قيمته عن صافي قيمته البيعيه واذا حدث العكس يتم الاثبات كإيراد.

وتعتبر المعلومات عن القيم الدفترية للتبويبات المختلفة للمخزون وكذلك عن مدى التغيرات في هذه الأصول مفيدة لمستخدمى القوائم المالية، وتشمل التبويبات الشائعة لبنود المخزون: البضاعة المشتراة بغرض البيع ومهمات الإنتاج، والمواد، والإنتاج تحت التشغيل، والإنتاج التام، ويمكن وصف بنود المخزون في منشآت تقديم الخدمات كإنتاج تحت التشغيل.

تتكون قيمة المخزون المعترف به كمصروف خلال الفترة والذي غالباً ما يشار إليه بتكلفة الوحدات المباعة من التكاليف التي سبق تحميلها ضمن قيمة المخزون الذي تم بيعه خلال الفترة بالإضافة إلى المصروفات الصناعية غير المباشرة التي لم تحمل على المخزون وكذلك البنود غير العادية من تكلفة إنتاج المخزون. وقد تقتضي ظروف المنظمة أن تدرج بعض المبالغ الأخرى أيضاً ضمن قيمة المخزون المعترف به كمصروف خلال الفترة مثل تكاليف التوزيع (على سبيل المثال المخزون المعد خصيصاً لعميل معين).

تستخدم بعض المنظمات نماذج مختلفة للأرباح أو الخسائر (قائمة دخل) والتي تؤدى إلى الإفصاح عن مبالغ تختلف عن تكلفة المخزون الذي أعترف به كمصروف خلال الفترة (تكلفة

الوحدات المباعة)، وتعرض المنظمة وفقا لهذا النموذج تحليلا للمصروفات المبوبة وفقاً لطبيعتها بحيث تفصح المنظمة عن التكاليف المعترف بها كمصروف من المواد الخام والمهمات المستهلكة وتكاليف العمالة والتكاليف الأخرى بالإضافة إلى قيمة صافي التغير في المخزون عن الفترة.

ثالثاً: الاخطاء المتعلقة بالمخزون السلعي وأثرها على القوائم المالية:

تؤثر الأخطاء في المخزون السلعي على صحة القوائم المالية للمنظمة وسواء كانت هذه الأخطاء بالزيادة أو بالنقصان في المخزون وهناك ثلاثة أخطاء محتملة الحدوث تتعلق بالمخزون وينتقل تأثيرها إلى القوائم المالية حددتها دراسة(د. محمد سامي راضي، 2009، ص:178) في:

أ-عدم قيام المنظمة بتسجيل المشتريات في الدفاتر المحاسبية، وفي نفس الوقت عدم إدراج هذه البضاعة المشتراة ضمن المخزون السلعي في نهاية الفترة.

ب-قد تقوم المنظمة بتسجيل المشتريات بطريقة سليمة ولكن يتم إغفال إدراج البضاعة ضمن المخزون السلعي في نهاية الفترة.

جـ- وقوع السهو في تسجيل المشتريات في الدفاتر المحاسبية، ولكن يتم إدراج البضاعة ضمن المخزون السلعي في نهاية الفترة.

وغنى عن البيان أن الأخطاء من النوع الثاني والثالث محتملة الوقوع حال استخدام نظام المخزون الدوري، بينما النوع الأول من الأخطاء محتمل الوقوع في ظل كل من نظامي الجرد الدوري والجرد المستمر، بل يزداد احتمال حدوثه في حالة استخدام نظام المخزون المستمر.

وتؤثر المشاكل المتعلقة بالمخزون في ظل النظام التقليدي للمحاسبة على القوائم المالية نتيجة التقديرات المحاسبية التي قد يصيبها بعد الاخطاء نتيجة الحصر والجرد الخاطئ للمخزون ومن ثم التسعير والتقييم غير الدقيق، لذا كان لابد من ايجاد آلية تحد من هذه المشاكل في ظل الثورة الصناعية الرابعة، حيث يقترح الباحث استخدام تقنية انترنت الاشياء لما لها من امكانيات تسهل عملية حصر وجرد ومن ثم تقييم المخزون يمكن عرضها في المبحث التالي .

المبحث الثاني: دور انترنت الاشياء في تسعير المخزون السلعي وتقييمه داخل سلاسل التوريد الذكية

تمهيد:

يحظى نظام إنترنت الأشياء بالكثير من الاهتمام باعتباره أحد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة 4.0 فهو اتصال قوي بين العالم المادي والرقمي المستخدم في مجالات مختلفة لجعل السلع والعمليات والخدمات أكثر ذكاءً في سلسلة القيمة من خلال تقديم حلول متوقعه جديدة لتغيير وظائفها، تعمل التكنولوجيا اللاسلكية القائمة على الإنترنت على ربط جميع الأجهزة معاً لإجراء تفاعلات تؤدي إلى وظائف أكثر ذكاءً، من خلال أجهزة الاستشعار تنقل الأجهزة كمية كبيرة من البيانات في الوقت الفعلي، تساهم في الاستخدام الفعال والمرن لموارد سلسلة التوريد مما يسمح بالشفافية والرؤية لسلسلة بأكملها (Sun, C., 2012).

وتساعد البيانات الحسية(من اجهزة الاستشعار) في التقييم المناسب للأصول من خلال توفير قياس حقيقي للاستخدام والصيانة يعكس بدقة صحة الأصل؛ حيث ستحل التكلفة الدقيقة محل العديد من مخصصات النفقات العامة وستصدر الأصول المادية بشكل مستقل تنبيهات لتقييم ومنع المبالغة في التقييم في الوقت الفعلي، بالإضافة إلى ذلك يمكن للأجهزة مشاركة المعلومات مع بعضها البعض مما يلغي الحاجة إلى وسيط نظراً للتكلفة المنخفضة لأجهزة الاستشعار، يمكن للبيانات التي تم جمعها من مصادر متعددة أن توفر للمحاسبين رؤية أكثر شمولاً للعمليات من مسافة تدعم موضوعية القرارات(Sherif, K., & Mohsin, H., 2021) ، ويهدف الباحث في هذا المبحث بالتعرف على طبيعة انترنت الاشياء وآلية استخدامه في تقييم المخزون السلعي ثم عرض المردود الايجابي لهذه التقنية كما يلي:

أولا: التعرف على طبيعة انترنت الاشياء(IOT):

تكتسب إنترنت الأشياء (IOT)، باعتبارها تقنية متطورة، اهتمام كبيراً وتُظهر إمكانات هائلة لتحديث كل نموذج من نماذج الأعمال(Karmańska, A., 2021) ويتم تعريف هذه التقنية على أنها شبكة من الأشياء المادية المخصصة التي تحتوي على عناصر مضمنة التكنولوجيا للاستشعار أو التفاعل مع حالتهم الداخلية أو البيئة الخارجية، ويمثل ذلك النموذج الذي يمكن من خلاله تجهيز الأشياء بالتعرف، والاستشعار، والشبكات، وقدرات المعالجة التي تسمح لهم بالتواصل مع بعضهم البعض أيضاً مع الأجهزة والخدمات الأخرى عبر الإنترنت لتحقيق الأهداف؛ ويستخدم

الاتحاد الدولي للاتصالات (International Telecommunication Union, 2012) تعريفاً مختلفاً إلى حد ما: "بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات، تمكن الخدمات المتقدمة من خلال ربط الأشياء (المادية والافتراضية) بناءً على تكنولوجيات المعلومات والاتصالات القابلة للتشغيل البيني الحالية والمتطورة".

وعرفته دراسة(Akanksha Bali, et al., 2019) بأنه عبارة عن شبكة سلكية أو لاسلكية تربط الأجهزة ببرامج مستقلة، تدار بواسطة أنظمة ذكية مزودة بنظام تشغيل عالي المستوى، ومتصلة بشكل مستقل بالإنترنت، ويمكنها تشغيل تطبيقاتها الخاصة أو التطبيقات السحابية وتحليل البيانات التي تم جمعها، بالإضافة إلى ذلك يمكنهم التقاط وتحليل ونقل (استقبال البيانات) من أنظمة أخرى، في حين عرفته دراسة (Ben Daya M., et al., 2019) بأنه شبكة من المكونات المادية التي ترتبط بشكل رقمي بأجهزة استشعار لمراقبة تفاعلات الاشياء داخل المنظمة، وبين المنظمة وسلاسل التوريد المرتبطة بها، لإتاحة المرونة ورؤية وتتبع ومشاركة المعلومات من اجل تسهيل التخطيط والتحكم والتنسيق في الوقت الفعلي لجميع الانشطة.

ويرى الباحث أن التعريفات المحددة لها قدر كبير من التداخل من حيث أنها تشترك في بعض الخصائص المشتركة ، مثل الشبكة الديناميكية، والبنية التحتية العالمية، والترابط والتفاعل بين الإنسان والأشياء، والحضور الواسع للأشياء المحددة المتصلة بشكل فريد، وامتداد الزمان والمكان والمساراتLu, Y., et al, 2018)) ، وان التعريف الفريد والمتاح لإنترنت الأشياء والمقبول من قبل مجتمع المستخدمين العالمي، بما في ذلك الأكاديميين والباحثين والممارسين والمبتكرين والمطورين وأفراد المنظمات الذين قاموا بتعريف المصطلح، أن جميع التعريفات تشترك في فكرة أن الإصدار الأول من الإنترنت كان حول البيانات التي أنشأها الأشخاص، بينما يتعلق الإصدار التالي بالبيانات التي تم إنشاؤها بواسطة الأشياء، لذا يمكن للباحث الوصول لأفضل تعريف لإنترنت الأشياء بأنه شبكة مفتوحة وشاملة من الكائنات الذكية التي لديها القدرة على التنظيم التلقائي، ومشاركة المعلومات والبيانات والموارد، والتفاعل والتصرف في مواجهة المواقف والتغيرات في البيئة(Madakam, S., et al, 2015).

وترجع أهمية بيانات المخزون في اتخاذ العديد من القرارات المتعلقة بإدارة سلسلة التوريد، فإن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء جعل المنظمة لديها القدرة على التقاط البيانات في الوقت الفعلي، والتتبع الدقيق للمنتجات، وتجنب نفاذ المخزون أو زيادته عن الحد المسموح به، وتفادى الكثير

من الأخطاء البشرية، وتخفيض تكاليف الاحتفاظ، لذا تكمن مزايا إنترنت الأشياء في قدرتها على الوصول إلى المعلومات من أي مكان وفي أي وقت وعلى أي جهاز دون تدخل بشري، يؤدي ذلك إلى تحسين الاتصال بين الأجهزة الإلكترونية المتصلة، وبالتالي توفير الوقت والمال (Kenton W., 2021).

ثانياً: آلية استخدام تقنية انترنت الاشياء في مراقبة المخزون ومن ثم تقييمه:

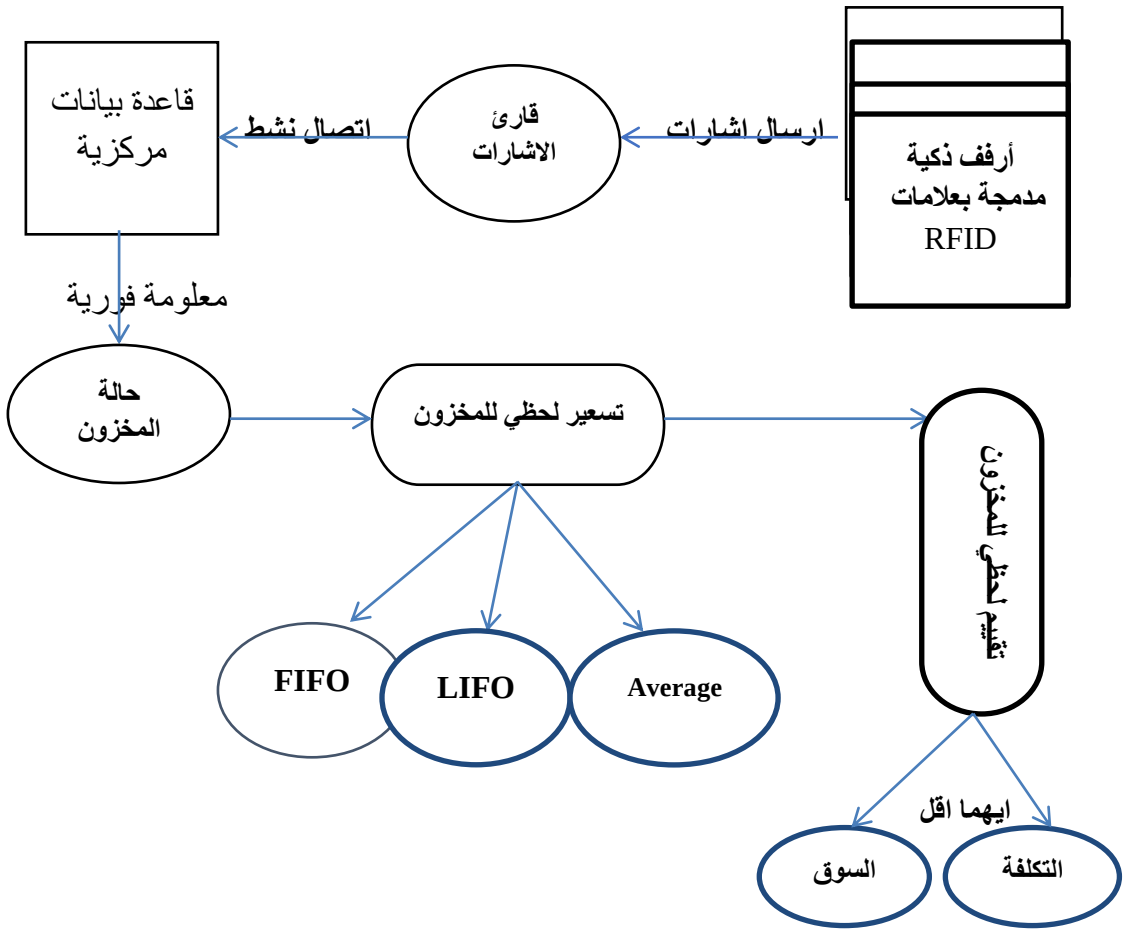
لقد أحدثت التكنولوجيا ثورة في مراقبة المخزون من خلال السماح رؤيته في التوقيت الفعلي من أي مكان، ومن ثم أتمتة العمليات واتخاذ القرارات بشكل أفضل، حيث تقوم المستشعرات الموجودة في أجهزة إنترنت الأشياء بمراقبة التغيرات البيئية مثل الموقع ودرجة الحرارة والضوء والرطوبة والحركة وسرعة التعامل والإبلاغ عنها، ومن ثم لإنترنت الأشياء تأثير كبير على المخزون السلعي، يتمثل في مراقبة الإجراءات المتعددة بدءاً من طلب النماذج وتخزينها واستخدامها ونقلها وبيع السلع، لذا تعمل أجهزة إنترنت الأشياء على توفير المساعدة في إدارة المخزون من خلال توفير رؤى البيانات في الوقت الفعلي، وتقليل العمالة البشرية، وزيادة الدقة والفعالية، وضمان إدارة الجودة، وتلبية طلب المستهلك وتوقعاته (Khan, A., et al, 2024).

توفر تحديثات الوقت الفعلي التي جمعتها إنترنت الأشياء في العمليات اللوجستية التي يتم حسابها تقليدياً في أنظمة تخطيط موارد المؤسسات قرارات إدارية أسرع وتؤثر على مؤشر الأداء الرئيسي (KPI) في تقييم مراقبة أداء الأعمال اللوجستية (BPM)، و يؤدي هذا أيضاً إلى تحسين كفاءة ودقة مراقبة المخزون وإعداد التقارير بما في ذلك تطبيق أساليب والتسعير والتقييم مثل FIFO -LIFO ومن ثم الاستخدام الأمثل للأصول (Mahmud, B., 2017)، لذلك من المعترف به على نطاق واسع أن العلامات الذكية لإنترنت الأشياء تسمح بالتتبع الذكي الذي يسهل إعداد التقارير المالية عالية الدقة (Arif, J., et al, 2020).

وباستخدام علامات (Radio Frequency Identification) المعروفة باختصار RFID يمكن للمخازن الذكية التحكم في تدفق المواد إلى الداخل والخارج، مما يؤدي إلى جدولة المخازن بشكل مناسبة وذكي يمكن من مراقبة المخزون السلعي (Chen, W., 2020)، ومن ناحية اخرى اقترحت دراسة(Sun, X., & Shu, K., 2021) أن استخدام تقنية RFID في مراقبة المخازن يمكن أن يقلل من عدم دقة المخزون بنسبة 20-30٪ وذلك لتقليل تكاليف التشغيل ومستويات النقص.

وتتمع تقنية RFID (الترددات الراديوية) بعدة مزايا تعمل على تحسين أداء سلسلة التوريد بأكملها بدءاً من التخزين وحتى النقل من خلال الاتصالات وتبادل المعلومات في الوقت الفعلي، ومن ثم يمكنها تحسين تدفق المخزون عن طريق زيادة إمكانية التتبع ورؤية المنتجات، وبالتالي المساعدة في تقليل فقدان المخزون وسوء وضعه والحد من إهمال المعاملات وخطأ العرض (He, L., Xue, M., & Gu, B., 2020)، ويوضح الشكل رقم(1) آلية عمل تقنية انترنت الاشياء في مراقبة وتتبع المخزون السلعي:

الشكل رقم(1)آلية عمل تقنية انترنت الاشياء في تتبع المخزون وحصره



المصدر: الباحث.

وتعمل (RFID) على تحديد وتتبع وجمع ونقل المعلومات من خلال التعرف الآلي، حيث تتبع العلامات المرفقة بالأشياء، وذلك من خلال تثبيت شريحة تسمى RFID Tag تسمح بتتبع الحركة المادية للعلامات بشكل غير مباشر في الوقت الفعلي(Mostafa N., 2019)، ويلعب RFID دوراً أساسياً في الثورة التكنولوجية جنباً إلى جنب مع الإنترنت والأجهزة التي تربط العالم ببعضه، وتعتبر تقنية RFID الجزء المبدئي اللازم لتطوير إنترنت الأشياء، وتحتوي جميع أنظمة RFID على ثلاثة مكونات أساسية، المكون الأول وهو علامة RFID المرفقة بالأصول أو العنصر المراد مراقبته، وتحتوي العلامة على معلومات حول الأصل أو العنصر وقد تتضمن أيضاً أجهزة استشعار؛ المكون الثاني وهو قارئ RFID، الذي يتواصل مع علامات RFID؛ المكون الثالث وهو نظام الواجهة الخلفية الذي يربط RFID القارئ بقاعدة بيانات مركزية (نظام الإدارة)، وتحتوي قاعدة البيانات المركزية على معلومات إضافية، مثل السعر لكل عنصر بعلامة RFID (Dawood, M., et al, 2012).

ومن خلال توصيل قارئات RFID بمحطة إنترنت، يمكن تحديد العناصر المرفقة بالعلامات وتتبعها ومراقبتها عالمياً وتلقائياً في الوقت الفعلي، ويعتبر RFID شرطاً مسبقاً لإنترنت الأشياء. وتشير أنظمة RFID إلى الكل الذي يتضمن مكونات تنقل البيانات، هذه المكونات لديها مجموعة واسعة من الأشكال والنماذج والأحجام؛ تطبيقاتهم تختلف قليلا عن بعضها البعض، ومع ذلك فإن المكونين الرئيسيين، القارئ والعلامات، يظلان كما هما في الغالب، قد يشتمل نظام RFID على واحد أو أكثر من القراء والعلامات(Ashton, K., 2009) .

وتقوم العلامات المرفقة بالكائنات بتخزين معرفاتها الفريدة، ويرسل القراء إشارة استطلاع للتحقق من المناطق المحيطة بهم بحثًا عن علامات RFID وقراءة معرفاتهم، ويعتبر هذا حلاً مفيداً هذا في مجال الخدمات اللوجستية والصحة الإلكترونية والأمن من خلال توفير خريطة في الوقت الفعلي للأشياء وبالتالي تحويل العالم الحقيقي إلى تمثيل افتراضي، علامات RFID تشبه إلى حد كبير الملصقات اللاصقة من الناحية المادية وعادة ما تكون هذه العلامات سلبية، مما يعني أنها لا تتطلب أي طاقة لتشغيلها، ويتم تشغيلها باستخدام الإشارة من أجهزة القراءة، والتي تولد الطاقة إلى هوائي العلامة، ويتم بعد ذلك استخدام الطاقة لتزويد الشريحة الدقيقة الموجودة في بطاقة RFID، والتي ستنقل المعرف المخزن فيها، وعلى العكس من ذلك هناك نوعان آخران من RFID يعتمدان على مصادر الطاقة الخاصة بهما: العلامات شبه السلبية والنشطة، وتستخدم العلامات شبه السلبية بطارية لتشغيل الشريحة الدقيقة التي تخزن المعرف، بينما تستخدم العلامات

شبه السلبية أيضاً الطاقة التي يرسلها القارئ لنقل البيانات، على العكس من ذلك تستخدم العلامات النشطة طاقة البطارية لنقل البيانات إلى القارئ، ويمكن لهذين النوعين من القراء توفير تغطية أفضل لكافة الاصول ولكنهما يأتيان بتكاليف اضافية (Atzori, L., 2010).

ثالثاً: المردود الايجابي لاستخدام تقنية انترنت الاشياء في تقييم المخزون:

لقد عانت الطرق التقليدية من مشكلة متأصلة تتمثل في التأخر في نقل المعلومات، مما أدى إلى عدم كفاءة سلسلة التوريد بسبب التأخير وما إلى ذلك، وفي تطوير المنظمات والطلبات المستمرة لتنوع المنتجات، لا يمكن لنموذج إدارة المخزون التقليدي تحقيق ذلك، بسبب عبء العمل الثقيل وانخفاض الكفاءة، وبمساعدة إنترنت الأشياء، يتم جمع البيانات في الوقت الفعلي وإرسالها عبر الإنترنت، متدفقة إلى نماذج الأعمال التجارية بسرعة في الوقت الحقيقي (Yerpude, S., & Singhal, T. K.,2017)، وعملياً في المخازن يمكن لإنترنت الأشياء تتبع استلام المواد ومراقبة الوقت الحقيقي من المخزون، والكشف عن نفاد المخزون والتتبع الفعال للدُفعات، وتشمل التقنيات المتضمنة في إنترنت الأشياء التي تركز على تحديد الهوية والتتبع RFID (تحديد ترددات الراديو)، نظراً لقدرات تحديد الهوية والتتبع، هناك فوائد أخرى تتضمنها RFID وهي تبسيط العمليات التجارية، وتقليل تكلفة العمالة، زيادة دقة حركة وموقع الجرد وحشد الكفاءات التجارية باستمرار(Da Xu, L., He, W., & Li, S.,2014).

ولا يقتصر الغرض من تركيب اجهزة الاستشعار على الرفوف لتحويلها إلى أرفف ذكية (SMART)، من أجل تتبع الحركة للقيام بأنواع مختلفة من تحليل المخزون فحسب؛ بل للتواصل أيضاً مع أصحاب المصلحة الداخليين وكذلك الخارجيين، حيث سيتم إبلاغ وضع المخزون إلى مدير المخازن(اصحاب المصلحة الداخليين) في المنظمة، والمورد(اصحاب المصلحة الخارجيين) حتى يمكنهم التأثير على حركة الإمدادات، ومن ثم تحقيق ميزة تنافسية لكافة الاطراف (Yerpude, S., & Singhal, T. K.,2018).

وبمساعدة البيانات في الوقت الفعلي من الأجهزة المترابطة والتحليلات التنبؤية، من خلال ربط الآلات وأنظمة التخزين والسلع معاً، يمكن إنشاء أنظمة إنتاج ذكية تتحكم بشكل أساسي في بعضها البعض دون الحاجة إلى أي تدخل يدوي(بشري)؛ وكذلك بمساعدة انترنت الاشياء يمكن للمصنعين قياس الوقت المستغرق لبدء تشغيل الماكينة(الآلة) بدقة، والمدة التي تعمل فيها، وتكرار الانقطاعات في الماكينة (وغالباً ما تكون السبب)، وبمساعدة التعلم الآلي يمكن أن توفر

هذه المعلومات رؤى مفيدة ووقائية لتخطيط الإنتاج بشكل أفضل وتعزيز الكفاءة التشغيلية، وهذا غالباً ما يجعل التصنيع الممكن لإنترنت الأشياء متفوقاً، حيث يتم الاستفادة من حجم كبير من البيانات متعددة الطبقات لاكتشاف الأنماط المختلفة التي يصعب قياسها وغير مرئية للعين البشرية(Behura, Aradhana, et al., 2022).

ومن ناحية اخرى عرضت دراسة (Karmańska, A., 2021) المردود الايجابي لاستخدام هذه التقنية في متابعة المخزون السلعي في، الجرد التلقائي وطلب وتوليد المعلومات من المخازن واستخدامها بشكل أفضل من الموارد؛ وتحسين الميزانية والتنبؤ وعمليات تسعير المنتج؛ وكذلك المساهمة في إدارة المخاطر بشكل أفضل من خلال القضاء على توقف الإنتاج، ومن ثم تحسين اتخاذ القرار وزيادة الكفاءة من خلال الوصول بكميات كبيرة من البيانات في الوقت الفعلي، وبالتالي المساهمة في التحسين سلاسل التوريد.

ورأت دراسة (Trappey, A.J., 2017) بأن استخدام إنترنت الأشياء يؤدي إلى تحسين نظام إدارة المخزون من خلال الكفاءة والسرعة في تلبية احتياجات العملاء، والتخلص من الوظائف غير المضيفة للقيمة داخل المخازن كما تؤدي الى تكامل المعلومات اللازمة للتحديث المستمر لحالة المخزون، ومن ثم تحسين إدارة الطلبيات والدقة في تتبع المنتج، وبالتالي يمكن ربط الأصول والمخزون بأجهزة IOT لتتبعها ومراقبتها بشكل دقيق، حيث يمكن تجهيز العناصر بأجهزة مستشعرة ترسل بيانات حول حالتها وموقعها، والعمل على توفير معلومات للمراجعين حول الأصول المتاحة ومستويات المخزون، ويمكن أيضاً استخدام تحليلات البيانات لتحقيق تنبؤات حول احتياجات المخزون وإدارته بشكل فعال.

ومن ناحية اخرى ستعمل تقنية انترنت الاشياء على تغيير مفهوم أدلة المراجعة من مفهوم الأدلة الورقية والإلكترونية إلى مفهوم أدلة المراجعة الرقمية التي يتم الحصول عليها من تقنيات تحديد الهوية RFID وتقنيات تحديد الموقع GPS، وزيادة فاعلية المراجعة التحليلية، تحسين اكتشاف الأخطاء المادية والعثور على مؤشرات الاحتيال، ومن ثم تداخل العلاقات بين إدارة المنظمة وأنظمة الرقابة ووظائف المراجعة المستمرة (Manita, R., et al, 2020).

النتائج والتوصيات:

أولاً النتائج: توصل الباحث الى مجموعة من النتائج أهمها:

1- أن الطرق التقليدية لجرد وحصر المخزون استعداداً لتسعيره وتقييمه، تحتاج الى وقت وجهد لا حصر لهم وخاصة اذا كان المخزون السلعي منتشر جغرافياً في مخازن المنظمة وبالتالي تتأثر عملية تقييم المخزون إما بالمبالغة او النقص في قيمة المخزون ومن ثم قد تتعرض قائمة الدخل لإدارة الارباح ومن ثم بالضرر على اصحاب المصالح ولتجنب ذلك يمكن من خلال تقنية انترنت الاشياء تتبع المخزون من خلال الارفف الذكية وكذلك من خلال تقنية GPS احد تقنيات انترنت الاشياء وبالتالي يمكن حصر المخزون وتقييمه بشكل دقيق وفي اسرع وقت.

2- تساهم انترنت الاشياء في تحسين سلاسل التوريد ومن ثم تجعلها مستدامة من خلال الربط الذكي بين جميع اصحاب المصالح.

3-استخدام تقنية إنترنت الأشياء ينعكس بشكل إيجابي على عملية المراجعة حيث ستؤدي إلى تغيير الطريقة التي تتم بها عمليات المراجعة لكل جانب من جوانب نشاط المنظمة(وخاصة التحقق من المخزون السلعي) بشكل تلقائي في الوقت الفعلي وبسرعة كبيرة بدلاً من الذهاب إلى العميل وجمع البيانات منه وهذا يعني أن عملية المراجعة سوف تكون مستمرة وفي أي وقت وسيسمح هذا بتقييم أوسع وأكثر شمولاً للمخاطر مما يساعد في تسريع عملية تقييم المشكلات ومعالجتها.

ثانياً: التوصيات: يوصي الباحث بمجموعة من التوصيات أهمها:

1-ضرورة تبني منظمات الاعمال تقنية انترنت الاشياء(الأرفف الذكية) لما لها من قدرات هائلة تمكنها من مراقبة مخزونها والمحافظة عليه من السرقة والضياع والتلف وبالتالي تعظيم الاستفادة منه.

2-ضرورة تبني الجهات التنظيمية(المعايير المحاسبية) الارشادات اللازمة لاستخدام تقنية انترنت الاشياء في تسعير وتقييم المخزون السلعي.

3-العمل على تقبل اصحاب المصالح التقنية الجديدة وخاصة المساهمين والمستثمرين في تسعير وتقييم المخزون السلعي.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1-محمد سامي راضي، "الأصول العلمية و العملية للمحاسبة المالية"، دار وائل للنشر والتوزيع، الأردن، 2009.

2- الجهاز المركزي للمحاسبات، "معيار المحاسبة المصري رقم(2) المخزون"، الوقائع المصرية، العدد 143، تابع (ب)، يونيه 2020. متاح في:
https://asa.gov.eg/Attach/1119_standards_1.pdf

3-معيار المحاسبة الدولي رقم(2) الخاص بالمخزون السلعي. متاح في:
https://mail.almerja.com/reading.php?idm=214462

ثانياً: المراجع باللغة الاجنبية:

Periodicals:

1-Mashayekhy, Y., Babaei, A., Yuan, X. M., & Xue, A., "Impact of Internet of Things (IOT) on inventory management: A literature survey", Logistics, Vol.6, No.2, 2022. Available at: https://www.mdpi.com/2305-6290/6/2/33

2- Rybalko, O. M., Varlamova, I. S., & Nazarchuk, D., "Efficiency Of Using Economic and Statistical Methods In Analysis and Management of Commodity Inventories ", Bulletin of Zaporizhzhia National University, Economic sciences,Vol.4, No.48, 2020. Available at: https://pdfs.semanticscholar.org/423c/12d901e5749d5eba8e91e3be9384da64be6b.pdf

3-Sun, C., "Application of RFID technology for logistics on internet of things", AASRI procedia,Vol.1, 2012. Available at: https://doi.org/10.1016/j.aasri.2012.06.019

4-Sherif, K., & Mohsin, H., "The Effect of Emergent Technologies on Accountant's Ethical Blindness", International Journal of Digital Accounting Research, Vol.21, 2021. Available at: http://dx.doi.org/10.4192/1577-8517-v21_3

5-Karmańska, A., "Internet of Things In The Accounting Field– Benefits and Challenges", Operations Research and Decisions, Vol.31, No.3, 2021. Available at: https://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-2f947a6d-e55a-4159-922f-4b180eb81115

6-Akanksha Bali, Mohita Raina and Simran Gupta, "Study of Various Applications of Internet of Things (IOT)", International Journal of Computer Engineering and Technology, Vol.9, No.2, 2018.

7-Ben-Daya, M., Hassini, E., and Bahroun, Z., " Internet of Things and Supply Chain Management: A Literature Review ", International Journal of Production Research, Vol.57, No.15, 2019. Available at: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2017.1402140

8-Lu, Y., Papagiannidis, S., & Alamanos, E., "Internet of Things: A Systematic Review Of the Business literature From The User and Organisational Perspectives", Technological Forecasting and Social Change, Vol.136, 2018. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162518301136

9-Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S., "Internet Of Things (IOT): A literature Review", Journal of Computer and Communications,Vol. 3, No.5. 2015. Available at: https://www.scirp.org/html/56616_56616.htm?pagespeed=noscript

10-Khan, A., Jhanjhi, N. Z., Haji, D. H. T. B. A., & Omar, H. A. H. B. H., "Internet of Things (IOT) Impact on Inventory Management: A Review", Cyber security Measures for Logistics Industry Framework, 2024. Available at: https://www.igi-global.com/chapter/internet-of-things-iot-impact-on-inventory-management/339252

11-Mahmud, B., "Internet of things (IOT) for manufacturing logistics on SAP ERP applications", Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering, Vol.9, No.2–6, 2017. https://journal.utem.edu.my/index.php/jtec/article/view/2432

12-Arif, J., Azzouz, K., Mouzouna, Y., & Jawab, F., "Design on improvement of traceability process in the outsourcing of logistics' activities using the internet of things (IOT) applications", International Journal of Advanced Science and Technology, Vol.29, No.1, 2020. http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/3602

13-Chen, W., "Intelligent manufacturing production line data monitoring system for industrial internet of things", Computer Communications, Vol.151, 2020.

14-Sun, X., & Shu, K., "Retracted Article: Application research of Perception Data Fusion System of Agricultural Product Supply Chain Based on Internet of Things, EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, Vol.1, 2021. https://link.springer.com/article/10.1186/s13638-021-02014-1

15-He, L., Xue, M., & Gu, B.," Internet of Things enabled supply chain planning and coordination with big data services: Certain theoretic implications", Journal of Management Science and Engineering, Vol.5, No.1, 2020.

16-Mostafa N., Hamdy W., Alawady H., "Impacts of Internet of Things on Supply Chains: A Framework for Warehousing", *Social Sciences*, Vol.8, No3, 2019. Available at: https://doi.org/10.3390/socsci8030084

17-Dawood, M., Hossein, S., & Fatemeh, N., "Design and Implementation Of A Low-Power Active RFID For Container Tracking At 2.4 GHz frequency", Advances in Internet of Things, Vol.2, No.2, 2012. Available at: https://www.scirp.org/html/1-4000018_18631.htm?pagespeed=noscript

18-Ashton, K., "That Internet of Things' Thing, RFID journal, Vol.22, No.7, 2009. Available at: https://www.itrco.jp/libraries/RFIDjournal-That%20Internet%20of%20Things%20Thing.pdf

19-Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G., "The internet of Things: A Survey", Computer networks, Vol.54, No.15, 2010.https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010

20-Yerpude, S., & Singhal, T. K., "Internet of Things And Its Impact On Business Analytics", Indian Journal of Science and Technology, Vol.10, No.5, 2017. Available at: https://www.researchgate.net/

21-Da Xu, L., He, W., & Li, S., "Internet of things in industries: A survey", IEEE Transactions on industrial informatics, Vol.10, No.4, 2014. Available at: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6714496/

22-Yerpude, S., & Singhal, T. K., "Smart warehouse with internet of things supported inventory management system", International Journal of Pure and Applied Mathematics, Vol.118, No.24, 2018.

23-Behura, Aradhana, et al. "Internet of Things: Basic Concepts and Decorum of Smart Services." Internet of Things and Its Applications, Springer, Cham, 2022, Pp: 3-36.

24-Karmańska, A.,"Internet Of Things In The Accounting Field– Benefits And Challenges" , Operations Research and Decisions, Vol. 31, No, 3, 2021. Available at: https://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-d8948ce5-ae40-4706-b17a-57d11e56c379

25-Trappey, A. J., Trappey, C. V., Fan, C. Y., Hsu, A. P., Li, X. K., & Lee, I. J., " IOT Patent Roadmap For Smart Logistic Service Provision In The Context Of Industry 4.0", Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol.40, No.7, 2017. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02533839.2017.1362325

26- Manita, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L., "The digital Transformation of External Audit and its Impact on Corporate Governance", Technological Forecasting and Social Change, Vol.150, 2020. Available at: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162518320225

Other:

-International Telecommunication Union. 2012. *Overview of the Internet of Things*. Geneva: Recommendation ITU-T Y.2060