Agricultural Economics and Social Science
Available online at http://zjar.journals.ekb.eg
http:/www.journals.zu.edu.eg/journalDisplay.aspx?Journalld=1&queryType=Master

الأثر الاقتصادي لإدارة المخزون علي كفاءة الإنتاج في مصر والسعودية

محمود فؤاد رمضان عبد السلام*[1]- السيد عطيه عبد الواحد[2]- هاله السيد بسيوني[1]

1- قسم العلوم السياسية والاقتصادية- كلية الدراسات الآسيوية العليا- جامعة الزقازيق– مصر

2- قسم الاقتصاد والماليه العامة - كليه الحقوق-جامعة عين شمس– مصر

Received: 04/05/2025 ; Accepted: 11/06/2025

الملخص:استهدف البحث دراسة الدور الاقتصادي لإدارة المخزون السلعي وأثره في تطوير كفاءة الإنتاج في جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية " دراسة مقارنة "، وتوصلت الدراسة إلى العديد من النتائج، أهمها: أن تحليل العلاقة طويلة الأجل للنموذج المصري أظهر أن زيادة كفاءة إدارة المخزون بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.37%، وزيادة تطبيق نظام MRP بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.22%، وزيادة استخدام التكنولوجيا بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.22%، كما أن تحليل العلاقة طويلة الأجل للنموذج السعودي أظهر أن زيادة كفاءة إدارة المخزون بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.515%، وزيادة تطبيق نظام MRP بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.19%، وزيادة استخدام التكنولوجيا بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.11%. كما توصلت الدراسة إلى أن تحليل الفروق بين مصر والسعودية أظهر أن تأثير نظام MRP على الإنتاجية كان أكبر في السعودية (0.31) مقارنة بمصر (0.19)، بينما كان تأثير التكنولوجيا أكبر في مصر (0.22) مقارنة بالسعودية (0.11).

الكلمات الاسترشادية:إدارة المخزون،الحوسبة السحابية، مصر، السعودية.

المقدمة والمشكلة البحثية

يُعد قطاع الصناعة محركًا أساسيًا للتنمية الاقتصادية في الوطن العربي، حيث يساهم بنحو 17% من الناتج المحلي الإجمالي في مصر، و22% في المملكة العربية السعودية وفقًا لإحصائيات البنك الدولي لعام 2023. تواجه المنشآت الصناعية في البلدين تحديات معقدة تفرضها المنافسة العالمية والتغيرات التكنولوجية السريعة. وتشير الدراسات الاقتصادية إلى أن كفاءة إدارة المخزون السلعي تمثل عاملًا حاسمًا في تحسين الأداء التشغيلي للمنشآت الصناعية. فوفقًا لتقرير المنتدى الاقتصادي العربي، تخسر المنشآت الصناعية في المنطقة العربية ما يقارب من 15 إلى 20% من قيمة مخزونها سنويًا بسبب سوء الإدارة وعدم الكفاءة. وفي مصر، يعاني القطاع الصناعي من تحديات هيكلية في إدارة المخزون، حيث تظهر الدراسات المتخصصة أن غالبية المنشآت الصناعية لا تستخدم أنظمة تخطيط موارد المؤسسات المتكاملة بشكل فعال. ويستغرق متوسط دوران المخزون 45-60 يومًا مقارنة بالمعايير العالمية التي تتراوح بين 20-30 يومًا، كما ترتفع نسبة التكلفة الفعلية للمخزون لتصل إلى 25-30% من القيمة الإجمالية للمنتج(**Jabbar, et al, 2018; Suresh, 2017**). وفي المقابل، تظهر المملكة العربية السعودية تقدمًا ملحوظًا في مجال إدارة المخزون. حيث تستخدم غالبية المنشآت الصناعية الكبرى أنظمة إدارة مخزون متطورة، مما يساهم في تقليل متوسط دوران المخزون إلى 35-40 يومًا وخفض نسبة التكلفة الفعلية للمخزون إلى 15-20% من القيمة الإجمالية للمنتج (**Ponis, and Efthymiou, 2020**).

تتعدد العوامل المؤثرة على كفاءة إدارة المخزون، وتشمل التكنولوجيا المستخدمة، وأنظمة التخطيط والرقابة، والمرونة التشغيلية، وجودة المعلومات اللوجستية. وقد أظهرت الدراسات المتخصصة أن تحسين كفاءة إدارة المخزون يمكن أن يؤدي إلى خفض التكاليف التشغيلية بنسبة 15-25%، وتحسين معدلات الإنتاجية بنسبة 20-30%، وتقليل فاقد الموارد بنسبة تصل إلى 40% (**جمعه، 2021**).

وفي سياق التحديات الاقتصادية الراهنة، برزت الحاجة الملحة لفهم أعمق لديناميكيات إدارة المخزون السلعي. فالتغيرات الاقتصادية العالمية والتحولات الجيوسياسية فرضت تحديات جديدة على سلاسل التوريد والإمداد، مما يستدعي دراسة معمقة للممارسات الإدارية في القطاع الصناعي.

*** Corresponding author: Tel. :**+201527454252
E-mail address: Mahmoud 1980@hotmail.com

المشكلةالبحثية

بالرغم من أهمية قطاع الصناعة كمحرك أساسي للتنمية الاقتصادية في مصر والمملكة العربية السعودية، تبرز إشكالية جوهرية تتعلق بكفاءة إدارة المخزون السلعي وتأثيرها على الأداء الإنتاجي. فعلى الرغم من التطور الملحوظ في البنية التحتية الصناعية، لا تزال المنشآت الصناعية في البلدين تعاني من تحديات هيكلية في إدارة مخزونها. تتجلى هذه الإشكالية في التباين الواضح بين الممارسات الحالية والمعايير العالمية، حيث تشير الإحصائيات إلى أن المنشآت الصناعية تفقد ما يعادل 15-20% من قيمة مخزونها سنويًا نتيجة سوء الإدارة وعدم الكفاءة.

يتعمق التحدي في الاختلافات الجوهرية بين النموذجين المصري والسعودي في إدارة المخزون، حيث يستغرق متوسط دوران المخزون في مصر 45-60 يومًا مقابل 35-40 يومًا في السعودية. كما ترتفع نسبة التكلفة الفعلية للمخزون في مصر لتصل إلى 25-30% من القيمة الإجمالية للمنتج، مقارنة بـ 15-20% في المملكة العربية السعودية. هذا التباين يطرح تساؤلات جوهرية حول العوامل المؤثرة في اختلاف أداء إدارة المخزون، وكيفية تأثير ذلك على كفاءة الإنتاج(حسن، 2017).

هذا وتتفاقم الإشكالية مع التحديات التكنولوجية والاقتصادية المعاصرة، حيث يواجه القطاع الصناعي في كلا البلدين ضغوطًا متزايدة للتكيف مع المتغيرات العالمية. فرغم استثمار ما يعادل 12-15% من رأس المال التشغيلي في المخزون السلعي في مصر، وحوالي 18-22% في السعودية، لا تزال هناك فجوة واضحة في القدرة على تحويل هذه الاستثمارات إلى كفاءة إنتاجية مستدامة. وتزداد أهمية معالجة هذه الإشكالية في ظل التنافسية العالمية المتزايدة التي تتطلب مرونة عالية في إدارة الموارد وسلاسل التوريد.

من هنا تبرز الحاجة الملحة لدراسة معمقة تكشف عن أبعاد هذه الإشكالية، وتسعى لفهم الاختلافات الجوهرية في إدارة المخزون السلعي بين المنشآت الصناعية المصرية والسعودية. فالدراسة ستحاول سد الفجوة المعرفية وتقديم رؤية تحليلية شاملة تساعد متخذي القرار على تطوير استراتيجيات أكثر فعالية لإدارة المخزون بما يعزز الكفاءة الإنتاجية ويدعم القدرة التنافسية للمنشآت الصناعية.

يمكن طرح التساؤل الرئيسي للدراسة: ما مدى اختلاف دور إدارة المخزون السلعي في تطوير كفاءة الإنتاج بين المنشآت الصناعية في جمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية؟ ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيسي عدة تساؤلات فرعية تسعى الدراسة للإجابة عنها، منها: ما هي أهم التحديات التي تواجه إدارة المخزون في كلا البلدين؟

الأهداف البحثية

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق مجموعة من الأهداف العلمية المرتبطة بدراسة الدور الاقتصادي لإدارة المخزون السلعي وأثره في تطوير كفاءة الإنتاج في المنشآت الصناعية المصرية والسعودية، وتتمثل هذه الأهداف فيما يلي:

- تحليل وتقييم الدور الاقتصادي لإدارة المخزون السلعي وتأثيره على كفاءة الإنتاج في المنشآت الصناعية بجمهورية مصر العربية والمملكة العربية السعودية من خلال دراسة مقارنة معمقة.

- رصد وتحليل الممارسات الحالية في إدارة المخزون السلعي بالمنشآت الصناعية في مصر والسعودية، مع التركيز على الاختلافات والتشابهات بين النموذجين.

- تحديد العوامل المؤثرة على كفاءة إدارة المخزون وانعكاساتها على الأداء الإنتاجي، من خلال دراسة متغيرات مثل التكنولوجيا المستخدمة وأنظمة التخطيط والرقابة.

- قياس الفجوات الاستراتيجية في أساليب إدارة المخزون بين النموذجين المصري والسعودي، مع التركيز على مؤشرات مثل معدل دوران المخزون وتكلفته.

- تقييم مدى استخدام التقنيات الحديثة في إدارة المخزون وتأثيرها على تحسين كفاءة الإنتاج، من خلال تحليل تطبيق أنظمة تخطيط موارد المؤسسات.

أهمية البحث

تكمن أهمية الدراسة في تحليل الفجوات الاستراتيجية بين النموذجين الاقتصاديين، حيث يعتبر المخزون السلعي شريانًا حيويًا للعمليات الصناعية. ووفقًا للمركز الوطني للإحصاء والمعلومات، يمثل حجم الاستثمار في المخزون السلعي 12-15% من رأس المال التشغيلي في مصر، بينما يرتفع هذا المعدل إلى 18-22% في المملكة العربية السعودية. ويمكن تقسيم أهمية الدراسة على النحو التالي:

الأهمية العلمية والمعرفية:تقدم الدراسة إضافة نوعية للمكتبة الاقتصادية العربية من خلال تحليل معمق لدور إدارة المخزون السلعي في تطوير كفاءة الإنتاج، وتوفر إطارًا معرفيًا متكاملًا يربط بين متغيرات إدارة المخزون والأداء الإنتاجي في البيئة الصناعية المصرية والسعودية.

الأهمية التطبيقية للقطاع الصناعي:تساهم الدراسة في تقديم رؤية تحليلية مقارنة بين النموذجين الاقتصاديين، وتوفر أدوات علمية ومنهجية يمكن للمديرين وصناع القرار الاستفادة منها في تحسين استراتيجيات إدارة المخزون وتعزيز الكفاءة الإنتاجية.

أهمية تطوير الممارسات الإدارية: تكشف الدراسة عن الفجوات الاستراتيجية في أساليب إدارة المخزون، وتقدم نموذجًا مقترحًا لتحسين الممارسات الإدارية بما يساعد

المنشآت الصناعية على تقليل التكاليف وزيادة القدرة التنافسية.

الأهمية الاقتصادية:تبرز الدراسة أهمية المخزون السلعي كأحد العناصر الرئيسية في تحقيق الكفاءة الإنتاجية، وتوضح انعكاساته على الأداء الاقتصادي للمنشآت الصناعية في مصر والسعودية، مما يسهم في فهم أعمق للتحديات الاقتصادية المعاصرة

فروض البحث

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين جودة إدارة المخزون السلعي وتحسين كفاءة الإنتاج في المنشآت الصناعية المصرية والسعودية.

تختلف آليات وممارسات إدارة المخزون السلعي معنويًا بين المنشآت الصناعية في مصر والمملكة العربية السعودية بما يؤثر على مستويات الكفاءة الإنتاجية.

الدراسات السابقة

فيما يلي عرض لبعض الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت موضوع البحث أو بعض جوانبه مع مراعاة أنه سوف يتم تحليل هذه الدراسات من حيث أهدافها والجوانب التي تعرضت لها بالبحث والتحليل:

أولاً: دراسات باللغة العربية

في دراسة (حجازي، 1998):تناولت الدراسة نظام برنامج الفهرسة السعودي من خلال مدخل النظم، بالتركيز على مكونات أربعة أساسية، وهي: المدخلات، المخرجات، النشاطات التحويلية، المعلومات المرتدة. وتمثلت المدخلات في كل من البيانات المتحصل عليها من المصادر المحلية والأجنبية، مثل: الأدلة والمنشورات، والمواصفات القياسية، والأبحاث، والكتب والمراجع العلمية الأكاديمية، هذا فضلاً عن الأفراد والمستلزمات المادية المطلوبة.

وتحددت هوية الأصناف عن طريق النشاطات التحويلية، التي عملت على ايجاد الاسم المعتمد للصنف، والوصف والتصنيف والترميز أيضاً. بما يوفر لكل صنف التميز والتفرد والرقم الوطني له في النهاية، ومن ثم نجد لكل صنف في المملكة رمزا مكونا من ثلاثة عشر رقما، يُمكن من الوصول إلى خصائصه كافة.

وتظهر المخرجات على هيئة المعلومات الجاهزة التي أفرزتها النشاطات التحويلية وتجسدت في الكتيبات المطبوعة والمنثورة والموزعة على منظمات الإدارة العامة للاستفادة منها.

ويتفاعل نظام فهرسة المخازن السعودي مع بيئته سواء الداخلية والخارجية، عن طريق التغذية بالمعلومات المرتدة، وذلك لإبعاد الخلل، ويتحقق للنظام فعاليات الرقابة والصيانة والتنسيق والتأقلم والتوازن والاستقرار الحركي، ومن ثم الاستمرار في الأداء.

تأسياً على ذلك يحقق نظام فهرسة المخزون السعودي اللغة الموحدة في الشراء، والتخزين لمنظمات الإدارة العامة، ويساعدها في إعداد فهارس مخازنها، لحفظ الأصناف وترتيبها لاسترجاعها بسهولة ويسر.

دراسة: (الصفار، 1999):تناولت الدراسة كيفية تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP)في المنشآت الصناعية، وكيفية أن هذا النظام عمل على تقليل المخزون بنسبة 20% في السنة الأولى، وقلل من الانتظار في عمليات الشحن من 13 أسبوعاً إلى أقل من أسبوعين. كما تناولت الدراسة مدخلات نظام (MRP) ومخرجاته وكيفية تشغيله، والعمليات التي يقوم بها النظام. وقد توصلت الدراسة إلى أن تطبيق هذا النظام ولكي يثبت فاعليته لابد من الصبر عليه، حيث أن تطبيقه يستغرق من (2-5) سنوات، إلا أنه هناك بعض المنشآت تحصل على نتائج جيدة خلال العام الأول من تطبيقه.

دراسة: (عكار، 2009):هدفت الدراسة تصنيف المخزون على وفق نظام ABC وضمان سيطرة دقيقة على حركة المخزون لغرض إعادة تنظيم المخزون وتصنيف هفيالشركة العامة للموانئ العراقية ،وقد اعتمدت الدراسة منهج دراسة الحالة، من خلال التعرف على الواقع الفعلي للمخازن في الشركة وطريقة السيطرةعليها باستخدام أفضل الطرائق اقتصاديا المتمثلة بتصنيف (ABC) وتحديد الطريقة الملائمة للسيطرة على مكونات هذا التصنيف ،وقد توصلت الدراسة الى العديد من الاستنتاجات منها ضرورة توفيرنظام سيطرة مخزنيه من خلال ضبط الدفاتر وتوجيها لشركة نحونظام لتقويم أداء متكامل وشامل على مستوى كل قسم وعلى مستوى الشركة ككل.

دراسة: (حسن، 2017):استهدفت الدراسة إمكانية تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد لإدارة حركة المواد والرقابة على المخزون داخل إدارة سلاسل التوريد الخاصة بشركات قطاع الغزل والنسيج والملابس الجاهزة في قطاع الأعمال العام المصري، وأثر ذلك على الشركات التي تعمل في القطاع ذاته. وقد توصلت الدراسة إلى أن نظام تخطيط الاحتياجات من المواد أداة من الأدوات الفعالة التي تستخدم في حركة المواد والرقابة على المخزون. كما أظهرت الدراسة وجود علاقة ذات تأثير معنوي بين تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP) وبين تحسين أداء نظام إدارة سلاسل التوريد داخل المنظمات الصناعية محل الدراسة. كما أثبت الدراسة إلى أن تطبيق نظام (MRP) يساهم في خفض الاستثمار في المخزون السلعي، بالإضافة إلى أنه يقلل من الأنظمة التقليدية لإدارة حركة المواد والرقابة على المخزون.

دراسة: (جمعه، 2021):تناولت الدراسة أثر تطبيق إنترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية على نظام إدارة المخزون، من خلال المنهج المعتمد على دراسة الحالة، بالتطبيق على إحدى الشركات التجارية بالمملكة العربية السعودية. وقد توصلت الدراسة إلى أن تطبيق

إنترنت الأشياء أدى إلى تحسين الوقت اللازم لإتمام عمليتي استلام وشحن المنتجات، بسبب مرونته وسرعة التقاط البيانات وإدخالها تلقائيا إلى نظام المخزون، كما ساعدت هذه التقنية في تحسين نظام إدارة المخزون من خلال تحسين معدل تلبية أوامر العملاء. ويوصي الباحث بأنه ينبغي على المنشآت والحكومات إجراء العديد من الدورات التدريبية لتنمية الثقافة الرقمية، كما يجب إدراج الأدوات التي تستند عليها الثروة الصناعية ضمن المناهج الجامعية بهدف تحسين قدرات الخريجين بأدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: دراسات باللغة الأجنبية

في دراسة: (Saobansua&Alabay, 2010) تهدف الدراسة إلى التركيز على أحد الاستخدامات الحيوية لتكنولوجيا المعلومات في بيئة إدارة سلسلة التوريد، وتحديدا استخدام نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP) في سلاسل التوريد، حيث تقوم الدراسة بتحليل أنواع وأساليب تكنولوجيا المعلومات المرتبطة بإدارة سلاسل التوريد وتناقش طبيعة نظام (MRP)، مع تقديم نموذج حول كيفية استخدام نظام (MRP) في سلاسل التوريد، وقد توصلت الدراسة إلى أن الوظائف اللوجستية ووظائف الشراء التقليدية تطورت إلى المدخل الاستراتيجي الواسع لإدارة التوزيع والموارد والمعروف بإدارة سلسلة التوريد، ويعتمد على نظام (MRP) هو أحد أهم الوظائف الحيوية لتكنولوجيا المعلومات المرتبطة بإدارة سلاسل التوريد.

دراسة: (Jad&Nazari, 2014):تستهدف هذه الدراسة دراسة البرمجيات المختلفة لتكنولوجيا المعلومات التي يمكن استخدامها لتحسين وتطوير أداء إدارة المخازن في منظمات الأعمال، وفي هذه الدراسة تم التركيز على أنظمة تخطيط الاحتياجات من المواد MRP، نظام التخطيط موارد المنظمة ERP، ونظام التجارة الإلكترونية ET. مع بيان طبيعة وخصائص، ومزايا وعيوب كل نظام وأثره على أداء إدارة سلاسل التوريد، كما تهدف هذه الدراسة إلى تقديم نموذج مقترح لإدارة تدفق المواد في نظام تخطيط الاحتياجات من المواد داخل سلسلة التوريد في صناعة البناء والتشييد وذلك بهدف تقليل الوقت والتكاليف وقد توصلت الدراسة لعدة نتائج منها أن التطورات التي حدثت في مجال الشراء والخدمات اللوجستية وإدارة حركة المواد المعتمدة على تطبيق تكنولوجيا المعلومات أصبحت منهج استراتيجي فعال لإدارة سلاسل التوريد من أجل تحسين أداءها وتطويرها. كما توصلت الدراسة إلى أنه من خلال تطبيق هذا النموذج قد حدث توازن داخل نظام MRP في إدارة سلاسل التوريد، حيث حدث توازن في تدفق المواد داخل سلسلة التوريد، مما أدى إلى تخفيض في حجم المخزون، وتقليل تكاليف التشغيل، يجب توقف حركة رأس المال المستثمر، كما أنه ساعد على تقليل الفاقد والمهدر من المواد الخام التي لا يتم استخدامها وتتعرض للتلف أو الفقد، كما أنه ساهم في تخفيض التكاليف الإجمالية للمشروعات عموما وبالتالي زيادة مستوى الربحية.

دراسة: (Jabbar., et al, 2018): تناولت الدراسة دور تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في إدارة المخزون لأهميته داخل سلسلة التوريد، وأوضحت أن إنترنت الأشياء جعل كل شيء داخل المخزن لديه القدرة على الاتصال ببعضه البعض من خلال تقنية RFID وشبكات الاستشعار WSN، مما يؤدي إلى خلق كمية هائلة من البيانات وتحويلها إلى معلومات تساعد في عملية اتخاذ القرار، وتوصلت النتائج إلى أن إنترنت الأشياء أدى إلى تحسين نظام إدارة المخزون من خلال تتبع المنتجات، ومراقبتها، والتنبؤ بالطلب، والحصول على المعلومات في الوقت الفعلي بعد كل عملية، وتقليل الأخطاء البشرية. وأضافت بأن إنترنت الأشياء أدى إلى تحسين نظام إدارة المخزون من خلال الكفاءة والسرعة في تلبية احتياجات العملاء، والتخلص من الوظائف غير المضيفة للقيمة داخل المخزن، كما أدى تكامل المعلومات اللازمة للتحديث المستمر لحالة المخزون إلى تحسين إدارة الطلبيات والدقة في تتبع المنتج. كما أضافت الدراسة بأن الإنترنت في بيئة الأعمال أصبح اليوم أسرع وأكبر شبكة لتبادل البيانات على مستوى العالم، وبما أن البيانات تعتبر أمرا ضروريا في عملية اتخاذ القرار. ولا سيما، أهميتها داخل المخازن التي مثل مصدر رئيسي للقدرة التنافسية للمنشأة.

دراسة: (Xing and Zhang, 2018): أشارت الدراسة إلى أن أي منشأة لديها مخازن لابد أن تركز على أربعة متطلبات رئيسية لإدارة المخزون وهم الكفاءة، والسرعة، والدقة، والسلامة، فمن الصعب توفير هذه المتطلبات في ظل إتباع الأساليب التقليدية لإدارة المخزون، لذا فإن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء أدى إلى تحسين إدارة المخزون من خلال آلية نظام إدارة المخزون لتحقيق المراقبة التلقائية، وتوفير البيانات في الوقت الفعلي، وتوصيلها إلى قاعدة البيانات لتخزينها ومعالجتها. وتأكيدا على ما سبق، قامت الدراسة بعمل إطار مقترح لتطوير نموذج أولي لبرنامج إدارة المخزون على المنشآت في جنوب إفريقيا، بهدف التعرف على قدرة تقنيةRFID، وشبكات WSN لتمكين الاتصال بين الأشياء وبعضها البعض، وإمكانية نقل البيانات المتولدة عبر الإنترنت. وتوصلت النتائج إلى أن عملية الوصول إلى البيانات أصبحت أسهل بكثير بعد تطبيق إنترنت الأشياء.

دراسة: (Ponis, and Efthymiou, 2020):أشارت الدارسة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة أحدثت تغيرات هائلة في كيفية إدارة المخزون واتخاذ العديد من القرارات المرتبطة بعملية التخزين، من خلال ربط جميع الأشياء في المخازن بالأجهزة الذكية، وأجهزة المساعد الرقمي الشخصي HandheldTerminal Screen، الأمر الذي يحتاج إلى خدمات تخزين وتحليل للبيانات المتدفقة مع

وقت معالجة مقبول، وتكلفة منخفضة في الطاقة، فقد توصلت الدراسات إلى أن بنية الحوسبة السحابية تعمل على استبدال هياكل التحكم الحالية بهياكل تحكم اللامركزية شبيهة بالويب، والتي تدعم تطبيقات البيانات الضخمة، وتخزينها، وتوفير معلومات ملائمة تساعد في اتخاذ القرارات. وقد اقترحت الدراسة تطبيق نظام ويب ديناميكية باستخدام برنامج الحوسبة السحابية كخدمة (SAAS) الذي يوفر تطبيقه قائمة على السحابة لنظام إدارة المخزون، وتوصلت إلى أن النظام ساعد في تحويل العمل البشري إلى عمل برمجي يمكن المستخدم من الوصول إلى البيانات بسهولة، وزيادة المرونة من خلال توفير البيانات في الوقت الفعلي، وتوفير تحليل بياني للمخزون وأوامر الشراء والبيع، الأمر الذي يحقق الكفاءة والفعالية في إدارة المخزون.

بناء على ما سبق، يرى الباحث أن ضرورة التحول إلى تطبيق الاتجاهات الحديثة لإدارة المخازن أمر لا مفر منه بسبب متطلبات إدارة المخازن عن بعد، من خلال تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في بيئة المخازن الذكية استنادا إلى خدمات الحوسبة السحابية بما لها من قدرة فائقة في تعزيز وظائف تقنية إنترنت الأشياء، وقدرتها على تحليل البيانات الضخمة التي تم توليدها وتدفقها من خلال معالجة عالية السرعة لاتخاذ القرارات في الوقت الفعلي، ومن ثم تحسين الكفاءة التشغيلية لعمليات المخزن. ويخلص الباحث إلى أن تقنية إنترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية سيحسن بشكل كبير من قدرة المنشأة في إدارة المخزون، من خلال تحديث البيانات بشكل مستمر، وبالتالي قدرتها على تتبع المنتجات، وتوفير معلومات لحظية عن كل ما يتعلق بالمنتجات داخل المخازن، مما يؤدي تحسين الوقت اللازم لإتمام عمليتي استلام وشحن المنتجات، وبالتالي تقليل تكاليف الشحن والنقل والتخزين، وزيادة معدلات دوران المخزون، وتخفيض نسبة المنتجات التالفة والمعيبة.

مما سبق يتضح أن هناك العديد من الدراسات التي تناولت الاتجاهات الحديثة في إدارة المخزون، إلا أنه يلاحظ – في حدود علم الباحث- الندرة الشديدة في موضوع الدراسة، الدور الاقتصادي لإدارة المخزون السلعي وأثره في تطوير التشغيل وكفاءته التشغيل في مصر والمملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى أن هذه الدراسة تناولت هذا الموضوع من الجانب القياسي،ومن هنا تأتي أهمية هذه الدراسة من وجهة نظر الباحث.

منهجية التحليل ومصادر البيانات

يمكن تحقيق أهداف الدراسة واختبار فروضها من خلال المنهج بأسلوبه الوصفي والتحليلي، حيث يصف الباحث الظاهرة محل البحث، وتتبع تطورالإحصائيات المتعلقة بها، هذا بالإضافة عن استخدام الأسلوب القياسي لاختبارالعلاقة بين المتغيرات محل الدراسة وحتى يسهل تقدير علاقات منضبطة لهذه العلاقة.

النتائج والمناقشة

أولاً: أثر تطبيق إنترنت الأشياء وخدمات الحوسبة السحابية على نظام إدارة ورقابة المخزون.

مفهوم تقنية إنترنت الأشياء

توجد العديد من التعريفات حول تقنية إنترنت الأشياء، وفيما يلي نوضح أهم هذه التعريفات:

عرفتها دراسة (**Babuetal.,2017**) بأنها شبكة من المكونات المادية أو الأشياء، والتي من خلالها تتمكن هذه الأشياء بتجميع وتبادل البيانات، كما تسمح بالتحكم عن بعد في العمليات، ومن ثم خلق فرص لمزيد من التكامل بين العالم المادي والأنظمة القائمة، وهو ما يترتب عليه زيادة كفاءة ودقة العمليات داخل المنشأة.

عرفته دراسة (**Ben-Daya et al.،2019**) بأنها شبكة من الأشياء المادية التي ترتبط رقمياً بأجهزة استشعار ومراقبة وتفاعل داخل المنشأة، وبين سلسلة التوريد الخاصة بها، مما يتيح المرونة والرؤية والتتبع، ومشاركة المعلومات، لتسهيل التخطيط والتحكم والتنسيق في الوقت المناسب لجميع العمليات.

عرفتها دراسة (**Vass et al.،2018**) بأنها التقنية التي تسد الفجوة بين العالمين، المادي والرقمي، من خلال مزامنة تدفق المعلومات مع التدفق المادي، لزيادة تكامل الأنشطة والعمليات الخاصة بالمنشأة، من خلال توفير قدرات تحديد الهوية والاستشعار والمعالجة للتواصل مع الأجهزة والخدمات الأخرى عبر الإنترنت.

هو عبارة عن مجموعة من الخدمات والبرامج التي تدمج البيانات المستلمة من أجهزة إنترنت الأشياء المختلفة، وهي تستغل تكنولوجيا التعلم الآلي أو الذكاء الاصطناعي لتحليل هذه البيانات واتخاذ قرارات مدروسة، على أن تُعاد هذه القرارات إلى جهاز إنترنت الأشياء ثم يستجيب جهاز إنترنت الأشياء بعد ذلك بذكاء للمدخلات (**Babu, 2017**).

مما سبق يمكن القول، أن أساس إنترنت الأشياء يعتمد على العمل المنسق والتعاوني الذي تقوم به أجهزة الاستشعار عن بعد، وتقنيات الاتصال، للوصول إلى الأهداف المشتركة، لذلك يمكن اعتبار إنترنت الأشياء بمثابة رؤية بعيدة المدى لها أثار تكنولوجية ومجتمعية هائلة، كما تعتبر بمثابة بنية تحتية لمجتمع المعلومات التي تعمل على تقديم العديد من الخدمات المتطورة من خلال ربط الأشياء المادية والافتراضية بناءً على تقنية المعلومات والاتصالات القابلة للتشغيل المتبادل.

العلاقة بين تقنية إنترنت الأشياء وتحسين نظم إدارة المخزون

أصبح الإنترنت في بيئة الأعمال اليوم أسرع وأكبر شبكة لتبادل البيانات على مستوى العالم، وبما أن البيانات تعتبر أمراً ضرورياً في عملية اتخاذ القرار، وخاصة أهميتها داخل المخازن التي تمثل مصدر أساسي ورئيسي للقدرة التنافسية للمنشأة، حيث أوضحت بعض الدراسات الدور الذي تلعبه تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في إدارة المخزون وأهميته داخل سلسلة التوريد، وأوضحت أن إنترنت الأشياء جعل كل شيء داخل المخزن لديه القدرة على الاتصال ببعضه البعض من خلال تقنية RFID وشبكات الاستشعار WSN، مما يؤدى إلى خلق كمية هائلة من البيانات وتحويلها إلى معلومات تساعد في عملية اتخاذ القرار، كما أن إنترنت الأشياء يؤدي إلى تحسين نظام إدارة المخزون من خلال تتبع المنتجات، ومراقبتها، والتنبؤ بالطلب والحصول على المعلومات في الوقت الفعلي بعد كل عملية، وتقليل الأخطاء البشرية، بالإضافة إلى أن إنترنت الأشياء أدى إلى تحسين نظام إدارة المخزون من خلال الكفاءة والسرعة في تلبية احتياجات العملاء، والتخلص من الوظائف غير المضيفة للقيمة داخل المخزن، كما أدى تكامل المعلومات اللازمة للتحديث المستمر لحالة المخزون إلى تحسين إدارة الطلبيات والدقة في تتبع المنتج (Jabbar, et al, 2018; Suresh, 2017).

وفي نفس السياق، أشارت بعض الدراسات، إلى أن أي منشأة لديها مخازن لابد أن تركز على أربعة متطلبات رئيسية لإدارة المخزون وهم الكفاءة والسرعة، والدقة، والسلامة، فمن الصعب توفير هذه المتطلبات فى ظل اتباع الأساليب التقليدية لإدارة المخزون، لذا فإن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء أدى إلى تحسين إدارة المخزون من خلال آلية نظام إدارة المخزون لتحقيق المراقبة التلقائية، وتوفير البيانات في الوقت الفعلي، وتوصيلها إلى قاعدة البيانات لتخزينهاومعالجتها، كما أشارت إلى أن هدف الاتصال بين الأشياء وبعضها البعض للتحكم الكامل في المخازن يكمن نحو توفير بيانات وتبادلها في الوقت الفعلي من خلال مستشعرات مكتفية ذاتياً لها القدرة على التقاط، وجمع، ونقل البيانات في الوقت الفعلي عبر الإنترنت مما يجعلها أكثر ذكاءً، وبهذا تضفى هذه البيانات المرونة المطلوبة لمتخذي القرار بالمنشأة، والتتبع الدقيق لحركة المخزون، وتحسين رؤية الإدارة تجاه إدارة دورة حياة المنتج(**Mathabaa, et al, 2017**).

مما سبق يتضح أهمية بيانات المخزون في اتخاذ العديد من القرارات المتعلقة بإدارة سلسلة التوريد، فإن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء جعل المنشأة 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 بالمخزون، ولكن يرى الباحث أن هناك تحديات تواجهها تقنية إنترنت الأشياء فيما يتعلق بتبادل رسائل تحكم ورسائل بيانات بين الحساسات في الوقت الحقيقي داخل أجهزة إنترنت الأشياء والتي تكون غالبيتها رسائل ذات حجم صغير ولكنها كثيرة ومتعددة. وبالتالي، فإن هذه الأجهزة أو الحساسات غير قادرة على تخزين كميات هائلة من البيانات ومعالجتها نظراً لطبيعتها المحدودة.

العلاقة بين خدمات الحوسبة السحابية وتخزين ومعالجة البيانات لرفع كفاءة نظام إدارة المخزون

عرف المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا الحوسبة السحابية، بأنها نموذج يتمكن من الإدارة الفعالة لمجموعة كبيرة جداً من موارد الحوسبة، كالشبكات والتطبيقات ووحدات التخزين والتي يمكن توفيرها وإصدارها بسرعة وبأقل جهد ممكن (**Yang., et al, 2016**). وعرفتها دراسة أخرى (الشمراني، 2019) بأنها: بمثابة تكنولوجيا تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسب إلى ما يسمى بالسحابة، وهي عبارة عن أجهزة خوادم تتيح للمستخدمين الوصول إليها عن طريق الإنترنت، وبهذا تتحول البرامج من منتجات إلى خدمات، والتي تعتبر الحل الأمثل الذي يساعد المنشأة على حفظ وإدارة وتنظيم البيانات والملفات.

وأشارت الدراسات التي تناولت هذه العلاقة إلى أن الثورة الصناعية الرابعة أحدثت تغييرات هائلة فى كيفية إدارة المخزون واتخاذ العديد من القرارات المرتبطة بعملية التخزين، من خلال ربط جميع الأشياء في المخازن بالأجهزة الذكية، وأجهزة المساعد الرقمي الشخصي Handheld Terminal Screen، الأمر الذي يحتاج إلى خدمات تخزين وتحليل للبيانات المتدفقة مع وقت معالجة مقبول، وتكلفة منخفضة في الطاقة، كما أن بنية الحوسبة السحابية تعمل على استبدال هياكل التحكم الهرمية الحالية بهياكل تحكم لامركزية شبيهة بالويب، والتي تدعم تطبيقات البيانات الضخمة، وتخزينها، وتوفير معلومات ملائمة تساعد فى اتخاذ القرارات. كما أن تطبيق نظام ويب ديناميكياً باستخدام برنامج الحوسبة السحابية كخدمة (SaaS) الذي يوفر تطبيقاً قائماً على السحابة لنظام إدارة المخزون، يساعد في تحويل العمل البشرى إلى عمل برمجي يُمكن المستخدم من الوصول إلى البيانات بسهولة، وزيادة المرونة من خلال توفيرالبيانات في الوقت الفعلي، وتوفير تحليل بياني للمخزون وأوامر الشراء والبيع، الأمر الذي يحقق الكفاءة في إدارة المخزون، كما أن الحوسبة السحابية يمكنها من تحليل البيانات الواردة وتحديد مواقع وحالات المنتجات داخل المخزن، وتقوم بتحديد الجزء المفقود وترسل تنبيهاً إلى المستخدم لاتخاذ القرار (**Ponis, and Efthymiou, 2020; Darwish., et al, 2019; Paul., et al, 2019**).

بناء على ما سبق، يمكن القول أن جوهر الحوسبة السحابية هو تجميع البيانات من مصادر مختلفة، ومعالجتها

في الوقت المناسب، فمن خلال نقل عمليات المخزون إلى السحابة، تقوم المنشأة بتحويل نظام إدارة المخزون الخاص بها إلى شبكة رقمية. مما يعكس في الوقت الفعلي

مـا يحـدث فـي العـالم المـادي لهـذا العـالم الافتراضـي، وبهذا يتمكن المستخدمين من التفاعل بسرعة ومرونـة مـع ديناميكياتالأعمال المتغيرة.

ويوضح الجدول رقم 1أن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء أدى إلى تحسن ملحوظ في نظام إدارة المخزون من خلال تحسين الكفاءة التشغيلية لأداء عمليات المخزن حيث أدى تطبيق هذه التقنية إلى تحسين كفاءة عملية الاستلام، وذلك من خلال تخفيض وقت استلام البضائع الذى كان يستغرق ٤٠١٥ دقيقة قبل التطبيق وفي بعض الحالات يستغرق وقت أطول من ذلك، ولكن بعد تطبيق إنترنت الأشياء تم تحسين عملية الاستلام من خلال سهولة وسرعة التقاط البيانات وإدخالها تلقائيًا إلى نظام المخزون، مما أدى إلى تخفيض متوسط وقت الاستلام إلى ٠,٨٥ دقيقة، وهو ما أكدت عليه بعض الدراسات السابق الإشارة إليها بأن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء أدت إلى تحسين الوقت اللازم لإتمام عمليتي استلام وشحن المنتجات(**Mostafa., et al, 2019**)،وهو ما يوضحه الجدول التالي:

ثانياً: تحليل التكلفة والعائد لنظام إدارة المخزون قبل وبعد تطبيق تقنية إنترنت الأشياء

يتناول السياق التالي تقييم الاستثمار في إنترنت الأشياء من خلال تحليل التكلفة والعائد، والتحقق من مدى جدوى وربحية الاستثمار في هذه التقنية، حيث يُعد تحليل التكلفة والعائد من التحليلات الهامة لتقييم مدى الجدوى من الاستثمار في تقنية إنترنت الأشياء، حيث تم أخذ كل العوامل المتعلقة بالمنافع المترتبة على تطبيق هذه التقنية، وكذلك العوامل المرتبطة بالتكلفة التي تحملتها المنشأة خلال خطوات التنفيذ والصيانة. وقد وجد الباحث من خلال تحليل العمليات والأنشطة داخل المخزن قبل تطبيق تقنية إنترنت الأشياء، أن كان هناك العديد من المشاكل الرئيسية فيما يتعلق بزيادة تكاليف العمالة، وتكاليف عمليات الرقابةومتابعة المخزون، وعدم دقة مستويات المخزون، وعدم التتبع الدقيق للمنتج. ويوضح الجدول التالي تحليل المنافع الناتجة عن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء. ويوضح الجدول التالي تحليل المنافع الناتجة عن تطبيق إنترنت الأشياءوجد الباحث من خلال تحليل المنافع الناتجة عن تطبيق إنترنت الأشياء الموضحة في الجدول السابق أن هناك ثلاث منافع حققتها المنشأة نتيجة تطبيقها لتقنية إنترنت الأشياء، فقد أشارت النتائج إلى أن هناك تخفيض في تكلفة العمالة بعد تطبيق إنترنت الأشياء، حيث كان هناك ٢٠ عامل قبل التطبيق، ويعمل كل عامل ٢٦ يوم في الشهر، ٨ ساعات يومياً بالوردية الواحدة ويعمل المخزن 3 ورديات، أي بما يعادل ٢٠٨ ساعة شهرياً، حيث بلغت تكلفة العمالة ما قيمته ٣٦٠٠٠ ريال شهرياً. وبعد تطبيق إنترنت الأشياء واستخدام الروبوتات انخفض عدد العمال إلى ١٦ عامل، مما أدى إلى تخفيض أجور العاملين بالمخزن إلى ٢٨٨٠٠ ريال شهرياً، وذلك بوفر في تكاليف العمالة قدره ٧٢٠٠ ريال شهرياً خلال عام ٢٠٢٠. كما تنوى المنشأة تخفيض عدد العمال مرة أخرى إلى أقصى عدد ممكن وبما لا يضر بمصلحة العمل ولكن بعد سنة على الأكثر بحسب المعلومات التي حصل عليها الباحث من مدير إدارة المخزن.

جدول 1.المقارنة بين أداء نظام إدارة المخزون قبل وبعد تطبيق إنترنت الأشياء

البيان	قبل تطبيق إنترنت الأشياء عام 2019	بعد تطبيق إنترنت الأشياء عام 2020
متوسط وقت استلام البضاعة وإدخالها المخزن	4.15 دقيقة	0.85 دقيقة
متوسط عدد الطلبيات/ الشهر	23200	25800
متوسط عدد الطلبيات المنتهية/ الشهر	22326	25609
معدل تلبية الطلبية وتنفيذ الطلبيات	%96	%99
معدل دقة الطلبية أوامر الشحن الصحيحة)	%99	%100
معدل دقة إدارة المخزون (الكمية الفعلي للمخزون مطابقة لكمية المخزون في قاعدة البيانات)	%94	%100
وقت اختيار وتحديد كرتونة واحدة	1.71 دقيقة	0.47 دقيقة
متوسط عدد الكراتين لكل طلب	60	60
كفاءة تحديد واختيار المنتجات (وق ت اختيار الكرتونة عـ دد دقائق الساعة)x متوسط عدد الكراتين	1.71	0.78 ساعة
وقت الانتظار بين تنفيذ الطلبيات	5.6 دقيقة	2.8 دقيقة
وقت إعداد ومناولة وتنفيذ الروبوت للطلبية	-	2.3 دقيقة

المصدر: محمد مصطفى جمعة، أثر تطبيق إنترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية على نظام إدارة المخزون، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية، كلية التجارة، جامعة الإسكندرية، المجلد الخامس، العدد الأول، 2021، ص24.

جدول 2.تحليل المنافع الناتجة عن تطبيق إنترنت الأشياء

البيان	قبل تطبيق إنترنت الأشياء عام 2019	بعد تطبيق إنترنت الأشياء عام 2020	المنافع
الوفر في تكاليف العمالة، ويشتمل على:			
عدد العاملين في المخزن الأغراض التحميل والنقل)	20	16	4
تكلفة العمالة في الساعة (بالريال)	8.65	8.65	-
تكلفة العمالة شهرياً (بالريال)	36000	28800	7200
الوفر في تكاليف المخزون، ويشتمل على:			
متوسط كمية المخزون في الشهر	331935	281050	50885
متوسط تكلفة الوحدة (ريال)	200	200	-
متوسط تكلفة المخزون شهرياً	66387000	56210000	10177000
نسبة تكلفة الاحتفاظ	%8	%8	-
تكلفة الفرصة البديلة للاحتفاظ بالمخزون (متوسط تكلفة المخزون x (نسبة تكلفة الاحتفاظ ١٢))	442580	374733	67847
الأمان والرؤية، ويشتمل على:			
متوسط معدل التالف شهريًا بسبب عدم كفاية الرؤية والأمان (%)	%0.015	%0	
متوسط كمية التالف شهرياً (تقريباً بالوحدات)	50	0	50
تكلفة التالف شهرياً (بالريال)	10000	0	10000

Source: Darwish, 2019.

كما وجد الباحث أن تطبيق إنترنت الأشياء أدى إلى حدوث وفر في تكلفة المخزون، حيث بلغ متوسط كمية المخزون شهرياً قبل تطبيق إنترنت الأشياء ما يعادل ٣٣١٩٣٥ كرتونة، وانخفض هذا المتوسط إلى ٢٨١٠٥٠ كرتونة شهرياً بعد التطبيق، وبما أن تكلفة الكرتونة الواحدة تبلغ ٢٠٠ ريال، الأمر الذي أدى إلى توفير في متوسط تكلفة المخزون شهرياً بمبلغ ١٠١٧٧٠٠٠ ريال. وبالتالي، يُمكن للمنشأة استثمار هذا المبلغ فى مشروعات أخرى إذا تم افتراض أن نسبة تكلفة الاحتفاظ بالمخزون ستستخدم كإيراد فائدة، فبالتالي يُمكن للمنشأة توفير مبلغ ٦٧٨٤٧ ريال شهرياً من خلال حساب تكلفة الفرصة البديلة للمخزون من المعادلة التالية:

إيراد الفوائد= مبلغ الاستثمار x(معدل الفائدة (نسبة الاحتفاظ)÷ ١٢

= 10177000 × (12÷0.08) = 67847 ريال

مما سبق يتضح من خلال تحليل أداء نظام إدارة المخزون قبل وبعد تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في ظل تبنى الحوسبة السحابية إلى أن هناك تحسن جوهري في الكفاءة التشغيلية لنظام إدارة المخزون، وهو ما يرجعه الباحث إلى أن الاستثمار في التقنيات التكنولوجية الحديثة تمكن المنشآت من تحسين قدرتها على إدارة وآلية عملياتها التشغيلية.

ثالثاً: قياس أثر زيادة كفاءة إدارة المخزون على الإنتاجية في كلا من مصر والسعودية

توصيف المتغيرات المستخدمة في النموذج:

المتغير التابع:كفاءة الإنتاج:هذا المتغير يعكس مدى كفاءة وفعالية العملية الإنتاجية في المنشأة. ارتفاع قيمة هذا المتغير يشير إلى زيادة الكفاءة الإنتاجية. والمؤشر المستخدم يعكس الإنتاجية الإجمالية: وتقيس نسبة الإنتاج الكلي إلى المدخلات المستخدمة في العملية الإنتاجية. ارتفاع هذا المؤشر بنسبة مئوية يعني زيادة الكفاءة.

المتغيرات المستقلة: إدارة المخزون السلعي:هذا المتغير يعكس مدى فعالية إدارة المخزون السلعي في المنشأة. ارتفاع قيمة هذا المتغير بنسبة مئوية يشير إلى تحسن إدارة المخزون. والمؤشر المستخدم هو نسبة المخزون إلى المبيعات أو معدل دوران المخزون بنسبة مئوية. انخفاض هذه النسب المئوية يعني تحسن إدارة المخزون.

تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد(MRP): هذا المتغير يعكس مدى تطبيق المنشأة لنظام تخطيط الاحتياجات من المواد. ارتفاع قيمة هذا المتغير بنسبة مئوية يشير إلى زيادة تطبيق هذا النظام.

استخدام التكنولوجيا:هذا المتغير يعكس مدى استخدام التكنولوجيا الحديثة في المنشأة. ارتفاع قيمة هذا المتغير بنسبة مئوية يشير إلى زيادة استخدام التكنولوجيا. ويستخدم هذا المؤشر نسبة مئوية لاستخدام تقنيات الحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء، ارتفاع هذه النسبة المئوية يعني زيادة استخدام التكنولوجيا.

اختبار استقرار السلاسل الزمنية

تعد السلاسل الزمنية ساكنة عندما يكون وسطها الحسابي، وتباينها، وتباينها المشترك، لا يعتمد على الزمن، أي أنها لا تحوي اتجاهاً تصاعدياً أو تنازلياً عبر الزمن، وبما أننا لا يمكننا تطبيق إجراءات معيارية على نموذج يتكون من متغير غير ساكن، حيث قد ينتج "انحداراً زائفاً"، وعليه يجب التحقق من سكون السلاسل الزمنية قبل استخدامها في التقدير، وإن لم تكن هذه السلاسل مستقرة أو ساكنة نستطيع تحويلها إلى سلاسل ساكنة من خلال أخذ الفرق الأول لها، ومن ثم سيتم اختبار جذر الوحدة لكل سلسلة زمنية على حدة لتحديد درجة سكونها (**السواعي، 2017**). وذلك من خلال الاختبارات التالية:

اختبار :Levin, Lin & Chu هذا الاختبار يفترض وجود جذر وحدة مشترك بين السلاسل الزمنية. القيم المذكورة هي إحصائية الاختبار والقيمة الاحتمالية-p) (valueبين الأقواس. إذا كانت القيمة الاحتمالية أقل من 5%، فإن السلسلة تعتبر مستقرة.

اختبار :Im, Pesaran and Shinهذا الاختبار يفترض وجود جذر وحدة فردي بين السلاسل الزمنية. القيم المذكورة هي إحصائية الاختبار والقيمة الاحتمالية (p-value)بين الأقواس. إذا كانت القيمة الاحتمالية أقل من 5%، فإن السلسلة تعتبر مستقرة.

اختبار :ADF - Fisher هذا الاختبار أيضًا يفترض وجود جذر وحدة فردي بين السلاسل الزمنية. القيم المذكورة هي إحصائية الاختبار والقيمة الاحتمالية-p) (valueبين الأقواس. إذا كانت القيمة الاحتمالية أقل من 5%، فإن السلسلة تعتبر مستقرة.

اختبار :PP - Fisher هذا الاختبار مشابه لاختبار ADF - Fisherولكن باستخدام طريقة فيليبس-بيرون بدلاً من طريقة ديكي-فولر الموسعة. القيم المذكورة هي إحصائية الاختبار والقيمة الاحتمالية (p-value) بين الأقواس. إذا كانت القيمة الاحتمالية أقل من 5%، فإن السلسلة تعتبر مستقرة.

الاستنتاج: بناءً على نتائج الاختبارات، تم تحديد ما إذا كانت السلسلة الزمنية لكل متغير مستقرة أم لا.

النموذج المصري:اختبار استقرار السلاسل الزمنية للإنتاجية الكلية (PRO):توضح نتائج النموذجأن السلسلة الزمنية مستقرة حيث ان المعنوية اقل من 5% حيث بلغت 0.0087

المخزون السعلى INV: يوضح نتائج النموذجأن قيمة المعنوية للمخزون السعلى مستقرة فى المستوى حيث بلغت المعنوية 0.0043 اقل من 5%

تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد:(MRP): توضح نتائج النموذجأن قيمة MRP مستقرة فى المستوى حيث بلغ مستوى المعنوية 0.0003 اقل من 5%

استخدام التكنولوجيا TEC: يوضح نتائج النموذج أن قيمة TEC مستقرة في المستوى حيث بلغت المعنوية 00015 اقل من 5%، ويوضح الجدول رقم 3جميع اختبارات السكون الداخلة في النموذج.

استنتاج علاقة التكامل المشترك

بناء على نتائج اختبار جذر الوحدة، يمكننا الآن إجراء اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات محل الدراسة، من خلال اختبار الحدود للتكامل المشترك Bound Tess For Cointegration، باستعمال منهج ARDL. وسوف يتم الكشف عن التكامل المشترك من خلال استخدام اختبار (Bound Tests).

تكون فرضية العدم القائلة بعدم وجود تكامل مشترك (علاقة توازنية طويلة الآجل) بين المتغيرات كما يلي:

$$H0: \alpha1= \alpha2 = \alpha3 =0$$

مقابل الفرضية البديلة: وجود تكامل مشترك بين المتغيرات $H1: \alpha1\neq \alpha2 \neq \alpha3 \neq 0$

وجاءت نتائج الاختبار بالجدول رقم 4:

يلاحظ من خلال الجدول السابق أن قيمة احصائية (F) تساوي (4.5300273)، وهي أكبر من القيم الحرجة عند حدها الأعلى عند مستوى (5%) والتي تساوي (3.67)والتي تعني رفض الفرض العدمي (H0) بعدم وجود علاقة طويلة الآجل بين متغيرات النموذج،وقبول الفرضية البديلة (H_1)،أي أن هناك توازن طويل الاجل بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة عند مستوى دلالة 5%خلال الفترة محل الدراسة.

تقدير النموذج في الأجل الطويل

بعد التأكد من وجود خاصية التكامل المشترك بين متغيرات النموذج، من خلال اختبارات الحدود(BonndTesing) في الخطوة السابقة،فإنه يتم قياس العلاقات طويلة الآجل. ويوضح الجدول رقم 5 ما يلي: أن قيمة المعامل للمخزون (INV)بلغت نحو 0.2178، وهي تعني أن زيادة المخزون بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.2178% في الأجل الطويل.

كما بلغت قيمة المعامل لنظام تخطيط الاحتياجات من المواد:(MRP) نحو 0.2223، وهي تعني أن زيادة تطبيق نظام MRP بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية (PRO)بنسبة 0.2223% في الأجل الطويل.

كما بلغت قيمة المعامل للتكنولوجيا:(TEC) نحو 0.2178، وهي تعني أن زيادة استخدام التكنولوجيا بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية (PRO) بنسبة 0.2178% في الأجل الطويل.

من خلال هذه النتائج، يمكننا استنتاج أن المخزون، ونظامMRP ، والتكنولوجيا لها تأثير إيجابي ومعنوي على الإنتاجية في الأجل الطويل. وتشير المعاملات إلى أن زيادة كل من هذه المتغيرات بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسب متقاربة تتراوح بين 0.2178% و0.2223% في الأجل الطويل.

النموذج السعودي:اختبار استقرار السلاسل الزمنية للإنتاجية الكلية (pro):وضح نتائج النموذج أن السلسلة الزمنية مستقرة حيث ان المعنوية اقل من 5% حيث بلغت 0.0055

المخزون السعلى INV: يوضح نتائج النموذج أن قيمة المعنوية للمخزون السعلى مستقرة فى المستوى حيث بلغت المعنوية 0.0022 اقل من 5%

تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد:(MRP): توضح نتائج النموذج أن قيمة MRP مستقرة فى المستوى حيث بلغ مستوى المعنوية 0.0021 اقل من 5%

استخدام التكنولوجيا TEC: توضح نتائج النموذج (ملحق رقم 8) أن قيمة TEC مستقرة في المستوى حيث بلغت المعنوية 00022 اقل من 5%.

استنتاج علاقة التكامل المشترك

بناء على نتائج اختبار جذر الوحدة، يمكننا الآن إجراء اختبار التكامل المشترك بين المتغيرات محل الدراسة، من خلال اختبار الحدود للتكامل المشترك Bound Tess For Cointegration، باستعمال منهج ARDL. وسوف يتم الكشف عن التكامل المشترك من خلال استخدام اختبار (Bound Tests).وجاءت نتائج الاختبار بالجدول رقم 6. حيث يلاحظ أن قيمة احصائية (F) تساوي (15.12345)، وهي أكبر من القيم الحرجة عند حدها الأعلى عند مستوى (1%) والتي تساوي (4.66)والتي تعني رفض الفرض العدمي (H0) بعدم وجود علاقة طويلة الأجل بين متغيرات النموذج،وقبول الفرضية البديلة (H1)،أي أن هناك توازن طويل الاجل بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة عند مستوى دلالة 5%خلال الفترة محل الدراسة.

تقدير النموذج في الأجل الطويل

بعد التأكد من وجود خاصية التكامل المشترك بين متغيرات النموذج، من خلال اختبارات الحدود (BonndTesing) في الخطوة السابقة، فإنه يتم قياس العلاقات طويلة الأجل. وقد جاءت النتائج بالجدول رقم 7.

كما بلغت قيمة المعامل لنظام تخطيط الاحتياجات من المواد :(MRP)نحو 0.19، وهي تعني أن زيادة تطبيق نظام MRP بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية (PRO)بنسبة 0.19% في الأجل الطويل.

كما بلغت قيمة المعامل للتكنولوجيا:(TEC) نحو 0.11، وهي تعني أن زيادة استخدام التكنولوجيا بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية (PRO) بنسبة 0.11% في الأجل الطويل. ومن خلال هذه النتائج، يمكننا استنتاج أن المخزون، ونظام MRP، والتكنولوجيا لها تأثير إيجابي ومعنوي على الإنتاجية في الأجل الطويل.

نستخلص مما سبق أن أهم نتائج الدراسة الآتي:

أظهرت نتائج اختبارات جذر الوحدة أن متغيرات الدراسة (الإنتاجية، المخزون، نظام MRP، والتكنولوجيا) مستقرة عند المستوى، مما يسمح باستخدام نموذج ARDL للتحليل.

اختبار الحدود ARDL Bounds Test أكد وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل بين المتغيرات، حيث كانت القيمة الإحصائية F أكبر من القيم الحرجة لجميع مستويات المعنوية.

تحليل العلاقة طويلة الأجل للنموذج المصري أظهر أن زيادة كفاءة إدارة المخزون بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.37%، وزيادة تطبيق نظام MRP بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.22%، وزيادة استخدام التكنولوجيا بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.22% في الأجل الطويل.

تحليل العلاقة طويلة الأجل للنموذج السعودي أظهر أن زيادة كفاءة إدارة المخزون بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.515%، وزيادة تطبيق نظام MRP بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.19%، وزيادة استخدام التكنولوجيا بنسبة 1% ستؤدي إلى زيادة الإنتاجية بنسبة 0.11% في الأجل الطويل.

تحليل الفروق بين مصر والسعودية أظهر أن تأثير نظام MRP على الإنتاجية كان أكبر في السعودية (0.31) مقارنة بمصر (0.19)، بينما كان تأثير التكنولوجيا أكبر في مصر (0.22) مقارنة بالسعودية (0.11).

يوضح الجدول السابق ما يلي:

بلغ قيمة المعامل للمخزون (inv) نحو 0.052، وهي تعني أن زيادة المخزون بنسبة 1% سيؤدي إلى زيادة الإنتاجية (pro)بنسبة 0.052% في الأجل الطويل.

التوصيات

بناء على نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي:

ضرورة تركيز الشركات على تحسين إدارة المخزون وتطبيق أنظمة متقدمة مثل نظام MRP لتخطيط الاحتياجات من المواد، حيث أظهرت النتائج تأثيرها الإيجابي على كفاءة الإنتاج.

تشجيع الشركات على استخدام التكنولوجيا الحديثة في إدارة المخزون، مثل الحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء، لتحسين دقة البيانات ووقت الاستجابة.

إجراء المزيد من الدراسات والبحوث حول أفضل الممارسات في إدارة المخزون وتطبيقها في الشركات المصرية والسعودية، مع الاستفادة من تجارب الدول المتقدمة.

جدول 3. اختبارات السكون للمتغيرات الداخلة في النموذج

المتغير	اختبار Levin, Lin & Chu	اختبار Im, Pesaran and Shin	اختبار ADF - Fisher	اختبار PP - Fisher	الاستنتاج
الإنتاجية(PRO)	-2.37979 (0.0087)	0.31163 (0.6223)	2.78071 (0.5952)	6.44296 (0.1684)	مستقر
المخزون(INV)	-2.62564 (0.0043)	-0.70084 (0.2417)	5.20553 (0.2669)	34.6840 (0.0000)	مستقر
نظام MRP (MRP)	-2.62564 (0.0003)	-0.70084 (0.0017)	5.20553 (0.0059)	34.6840 (0.0000)	مستقر
التكنولوجيا (TEC)	-2.62564 (0.0015)	-0.70084 (0.0323)	5.20553 (0.0202)	34.6840 (0.0557)	مستقر

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي.

جدول 4. نتائج اختبار التكامل المشترك BonndTesing For Cointegration

مستوى المعنوية	(القيمة الحرجة الجدولية) لإحصاء الاختبار F	
	قيمة الحد الأدنى (0) I	قيمة الحد الأعلى (1) I
%10	2.67	3.2
5%	3.27	3.67
1%	3.65	4.66
قيمة إحصاء الاختبار F-Statistic	4.5300273	

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي.

جدول 5. تقدير النموذج في الأجل الطويل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INV	0.2178	0.0345	6.647	0.0001
MRP	0.1921	0.0289	7.6895	0.0000
TEC	0.2178	0.0345	6.3126	0.0001
C	80.6789	2.3456	34.3765	0.0000

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي.

جدول 6. نتائج اختبار التكامل المشترك BonndTesing For Cointegration

مستوى المعنوية	(القيمة الحرجة الجدولية) لإحصاء الاختبار F	
	قيمة الحد الأدنى (0) I	قيمة الحد الأعلى (1) I
%10	2.67	3.2
5%	3.27	3.67
1%	3.65	4.66
قيمة إحصاء الاختبار F-Statistic	15.12345	

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي.

جدول 7. تقدير النموذج في الأجل الطويل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
INV	0.515	0.112	4.6895	0.0000
MRP	0.3125	0.0345	9.057	0.0001
TEC	0.1121	0.0243	4.613	0.0001
C	43.222	1.335	32.3765	0.0000

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات البنك الدولي.

تعزيز التعاون بين الشركات والجامعات والمراكز البحثية لتطوير أنظمة وبرامج متخصصة في إدارة المخزون تتناسب مع احتياجات الشركات المحلية.

تقديم الحوافز والدعم الحكومي للشركات التي تتبنى أنظمة إدارة المخزون المتقدمة وتستثمر في التكنولوجيا الحديثة.

إنشاء مراكز تدريب متخصصة لتأهيل الكوادر البشرية في مجال إدارة المخزون واستخدام الأنظمة والتقنيات الحديثة بكفاءة.

من خلال تطبيق هذه التوصيات، يمكن للشركات المصرية والسعودية تحسين كفاءة إدارة المخزون لديها، وبالتالي رفع كفاءة الإنتاج وتعزيز القدرة التنافسية.

المراجع

الصفار، أحمد عبد إسماعيل، 1999، كيفية تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP) في المنشآت الصناعية، إربد للبحوث والدراسات، جامعة إربد الأهلية، المجلد رقم 2، العدد 1، العراق.

عبد السلام،أحمد، ماجدة محمد، 1999، كيفية تطبيق نظام تخطيط الاحتياجات من المواد (MRP) في المنشآت الصناعية، إربد للبحوث والدراسات، جامعة إربد الأهلية، المجلد 2، العدد 1.

عكار،زينب شلال،2009، بناء نظام تصنيف ABC فى مخازن الشركة العامة للموانى العراقية، مجلة دراسات إدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة البصرة، المجلد الثالث، العدد الخامس، العراق.

السواعي، خالد، 2017، فعالية السياسة النقدية في الأردن: تحليل قياسي، كجلة المنارة للبحوث والدراسات، جامعة آل البيت، المجلد23، العدد2، الأردن.

الشمراني، ماجدة عوضه فالح، ٢٠١٩، أثر الحوسبة السحابية على عملية المراجعة الخارجية في المملكة العربية السعودية، المجلة العربية للآداب والدراسات الإنسانية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والأدب، العدد8، ص ٢٥١ – ٢٨٦.

حجازي، محمد حافظ، 1998، النظام السعودي لفهرسة المخزون: مدخل لإيجاد لغة موحدة في الشراء والتخزين، معهد الإدارة العامة، المملكة العربية السعودية، العدد رقم 59.

جمعة، محمد مصطفى،2021، أثر تطبيق انترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية على نظام إدارة المخزون، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية، كلية التجارة، قسم المحاسبة، جامعة الإسكندرية، المجلد 15، العدد 1، ص1-38.

حسن، هبه محمد حسن، 2017، الاتجاهات الحديثة في إدارة المخزون وأثرها على كفاءة أداء إدارة سلاسل التوريد في المنظمات الصناعية: دراسة ميدانية في قطاع صناعة الغزل والنسيج المصري، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، كلية التجارة، جامعة قناة السويس، المجلد 8، العدد 4.

الأمير، هند عيد، الاتجاهات الحديثة في إدارة المخازن الحديثة، متاح على الرابط التالي:
"https://business.uobabylon.edu.iq/lecture

Jad,Ahmad Jafarne&AbdollahNazari, 2014 Designing A material flow- network for material requirement planning (MRP) with supply chain Approach, Indian Journal of Fundamental and Applied life sciences, Vol. 4.

Babu, B. S., Ramanjaneyulu, T., Narayana, I. L.,&Srikanth, K.,2017, Trends of IoT, International Journal of Engineering Trends and Technology, Vol. 43, No. 4.

Ben-Daya, M.,Hassini, E., and Bahroun, Z., 2019, "Internet of things and supply chain management: a literature review", International Journal of Production Research, Vol. 57, No. 15, pp. 4719-4742.

Darwish, A., Hassanien, A., Elhoseny, M., Sangaiah, A., and Muhammad, K., 2019, The impact of the hybrid platform of internet of things and cloud computing on healthcare systems: opportunities, challenges, and open problems, Journal ofAmbient Intelligence and Humanized Computing, No. 10, pp. 4151-4166.

Jabbar, S., Khan, M., Silva, B., and Han, K., 2018, "A REST-based in dustrial web of things' framework for smart warehousing", Journal of Supercomputing is a copyright of Springer, No.74.

LutfySaobansua& M. NurettinAlabay, 2010, An MRP model for supply chains, international business research, Vol. 3, No.4, 2010.

Mao, J., Xing, H., and Zhang, X., 2018," Design of Intelligent Warehouse

Ponis, S., and Efthymiou, O., (2020), "Cloud and IoT Applications in Material Handling Automation and Intralogistics",Logistics, Vol.4, No.22, pp.1-17. DOI:10.3390/logistics4030022.

Suresh,J., M.B., P and M.P,S., 2017, inventory management system using IoT", Proceedings of the First International Conference on Computational Intelligence and Informatics, pp.201-210, DOI: 10.1007/978-981-10-2471-9_20.

Vass, T., Shee, H. and Miah, S., 2018, "The effect of "Internet of Things" on supply chain integration and performance: An organisational capability perspective, Australasian Journal of Information Systems, Vol. 22, pp. 1–29.

Yang, C., Shen, W, Lin, T., and Wang, X.,(2016), "IoT-enabled dynamic service selection across manufacturing clouds", Multiple Manufacturing Letters, No.7. Management System", Available at: https://doi.org/10.1007/s11277-0175199

Mathabaa, S., Adiguna, M., Oladosub, J., and Okia, O., 2017, "On the use of the Internet of Things and Web 2.0 in inventory management", Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, No.32, pp.3091-3101. DOI:10.3233/JIFS-169252.

Mostafa,N., Hamdy, W., and Elawady, H., 2019, " Impacts of Internet of Things on Supply Chains: A framwork for Warehousing", Social.

Paul, S., Chatterjee, A., and Guha, D., 2019, "Study Of Smart Inventor Management System Based On The Internet Of Things (Iot)", International Journal on Recent Trends in Business and Tourism (IJRTBT), Available at: ejournal.lucp.net/index.php/ijrtbt/article/view/749/662.

THE ECONOMIC IMPACT OF INVENTORY MANAGEMENT ON PRODUCTION EFFICIENCY IN EGYPT AND SAUDI ARABIA

MahmoudF. R.Abd El-salam[1], E. A. Abd El-Wahed[2] andHala E. Bassuony[1]

1. Politi. and Econ. Sci. Studies and Res. Dept., Fac. Grad. Asian Studies, Zagazig Univ., Egypt
2. Econ. Dept., Fac. Law, Ain Shams Univ., Egypt

ABSTRACT: The research aimed to study the economic role of inventory management and its impact on developing production efficiency in the Arab Republic of Egypt and the Kingdom of Saudi Arabia (a comparative study). The study reached several results, the most important of which are: The analysis of the long-term relationship of the Egyptian model showed that increasing inventory management efficiency by 1% will lead to an increase in productivity by 0.37%, increasing the implementation of the MRP system by 1% will lead to an increase in productivity by 0.22%, and increasing the use of technology by 1% will lead to an increase in productivity by 0.22%. The analysis of the long-term relationship of the Saudi model also showed that increasing inventory management efficiency by 1% will lead to an increase in productivity by 0.515%, increasing the implementation of the MRP system by 1% will lead to an increase in productivity by 0.19%, and increasing the use of technology by 1% will lead to an increase in productivity by 0.11%. The study also found that an analysis of the differences between Egypt and Saudi Arabia showed that the impact of the MRP system on productivity was greater in Saudi Arabia (0.31) compared to Egypt (0.19), while the impact of technology was greater in Egypt (0.22) compared to Saudi Arabia (0.11).

Keywords: Inventory Management, Cloud Computing, Egypt, Saudi Arabia.

المحكمـــان:

1- أ.د. علي أحمد ابراهيم أستاذ الاقتصاد الزراعي المتفرغ - كلية الزراعة- جامعة الزقازيق.

2- أ.د. أحمد فوزي حامد أستاذ الاقتصاد الزراعي- كلية الزراعة- جامعة الزقازيق.