تأثير تقنيات RFID & QR Codes على دقة المخزون وسرعة التشغيل في المستودعات الجمركية

إعداد
محمود ربيع أحمد علي[١]، د. ر/ هشام محمود هلال[٢]
[١]شركة تيدا رويال للمستودعات الجمركية
[٢]الاكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري

DOI NO. https://doi.org/10.59660/50720
Received 15/10/2024, Revised 30/11/2024, Acceptance 06/01/2025, Available online 01/07/2025

Abstract

This study aims to explore the impact of Radio Frequency Identification (RFID) technology and Quick Response (QR) codes on improving inventory management and operational efficiency in the customs warehouses at Sokhna Port. These technologies are modern tools that provide innovative solutions to enhance the efficiency of logistical procedures in ports, especially in light of the ongoing challenges faced in inventory management and customs operations. In this context, the study seeks to analyze the effect of these technologies on inventory accuracy, procedural speed, their impact on reducing human errors, and alleviating operational burdens.

The study employed a descriptive-analytical methodology, collecting data through surveys directed at employees in the customs warehouses at Sokhna Port, as well as field observations conducted during the research period. The data were analyzed using appropriate statistical methods, comparing data collected before and after the implementation of RFID and QR Code technologies to assess their impact on operational processes.

The results showed that the application of RFID and QR Code technologies significantly improved inventory accuracy in the customs warehouses, with most participants indicating that these technologies helped noticeably reduce human errors and increase inventory tracking accuracy. The results also revealed that the use of these technologies greatly accelerated customs procedures, leading to faster delivery of goods and a reduction in shipment waiting times. Additionally, the study showed that reducing operational costs was one of the main benefits derived from applying these technologies.

In light of these results, the study recommends expanding the use of RFID and QR Code technologies across all customs warehouses at Sokhna Port and other Egyptian ports. It also recommends updating the technological infrastructure of these ports and providing the necessary training for staff to effectively implement these modern technologies. The study concludes that the adoption of these technologies will positively impact the efficiency of customs operations and reduce costs, contributing to an overall improvement in the performance of Egyptian ports in managing cargo handling and unloading operations.

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تأثير تقنيات تحديد الهوية بموجات الراديو (RFID) وأكواد الاستجابة السريعة (QR Codes) على تحسين إدارة المخزون وسرعة العمليات التشغيلية في المستودعات الجمركية بميناء السخنة. تُعَدُّ هذه التقنيات من الحلول الحديثة التي تسهم في تحسين كفاءة الإجراءات اللوجستية داخل

الموانئ. وتتبع مشكلة الدراسة من التحديات التي تواجه المستودعات الجمركية في ميناء السخنة، مثل ارتفاع معدلات الأخطاء البشرية، وبطء العمليات التشغيلية، وضعف دقة إدارة المخزون، مما يؤثر على كفاءة العمل بالميناء. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات من خلال استبيانات موجهة للعاملين في المستودعات الجمركية، بالإضافة إلى الملاحظات الميدانية، وتم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

أظهرت النتائج أن تطبيق تقنيات RFID و QR Codes كان له تأثير إيجابي واضح في تحسين دقة المخزون وتقليل الأخطاء البشرية، مما أسهم في تسريع الإجراءات الجمركية بشكل ملحوظ. كما ساعدت هذه التقنيات في تسريع تسليم البضائع وتقليل فترة انتظار الشحنات، بالإضافة إلى تقليل التكاليف التشغيلية.

١ـ مقدمة عامة

تقنيات تحديد الهويه بموجات الراديو (RFID) واكواد الاستجابه السريعه (QR Codes) تعد ادوات فعاله فى تحسين دقه المخزون وسرعه العمليات في المستودعات الجمركيه. حيث تسهم RFID في تتبع البضائع بدقه عاليه دون الحاجه إلى خط نظر مباشر، بينما تسهل اكواد QR الوصول السريع إلى المعلومات المخزنه. مع زيادة حجم التجاره والنشاط الجمركى في ميناء السخنه، يمكن لتطبيق هذه التقنيات ان يساهم في تحسين الكفاءه التشغيليه، وتقليل التكاليف، وتسريع الإجراءات الجمركيه. العديد من الدراسات (مثل Al-Sarayreh et al., 2018 و Kaur & Singh, 2020) أظهرت أن استخدام هذه التقنيات يحسن دقه المخزون وسرعه العمليات في المستودعات الجمركيه.

٢ـ مشكلة البحث:

وجود قصور في الاداء التشغيلى بالمستودعات الجمركيه في بعض الموانى، مثل ميناء السخنه والإسكندريه، وذلك بسبب ضعف تطبيق تقنيات الإداره الحديثه، مثل تقنيات RFID و QR Codes، التي من شأنها ان تساهم في تحسين دقه المخزون وسرعه العمليات التشغيليه.

٣ـ أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسى للدراسه هو تقييم تأثير استخدام تقنيات RFID و QR Codes على تحسين دقه المخزون وسرعه العمليات التشغيليه في المستودعات الجمركيه بميناء السخنه، وينبثق من الهدف الرئيسه خمسه اهداف فرعيه وهى:

- تحليل تأثير تطبيق تقنيات RFID على دقه المخزون في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.
- تقييم كيفيه تسهم تقنيات RFID في تحسين سرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.
- تحليل تأثير استخدام تقنيات QR Codes على دقه المخزون في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.
- تقييم تأثير تقنيات QR Codes على سرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.
- تحليل تأثير التكامل بين تقنيات RFID و QR Codes على دقه المخزون وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

٤ـ خصائص المستودعات الجمركية

المستودعات الجمركيه تعد من العناصر الاساسية في سلاسل الامداد، خاصه فى الموانئ والمناطق الحره التي تشهد تدفقات كبيره للبضائع. هذه المستودعات تمثل نقطه الفصل بين وصول البضائع إلى البلد واتمام

الإجراءات الجمركيه اللازمه لإدخالها او تصديرها. تستخدم المستودعات الجمركيه لتخزين السلع التي تخضع للرقابه الجمركيه، مما يساعد في ضمان تسريع الإجراءات وحمايتها من الاخطاء التي قد تؤثر على العمليات الجمركيه. في هذا السياق، تعد المستودعات عنصرًا أساسيًا لتحسين كفاءه التجاره الدوليه، حيث تساهم في تسهيل مراقبه البضائع وضمان أن جميع الإجراءات الجمركيه تمت بشكل صحيح قبل الافراج عن البضائع او نقلها للأسواق (عبد الله، ٢٠٢٠).

اما بالنسبة لانواع المستودعات الجمركيه، فهي تتنوع وفقًا للغرض والاستخدام. تشمل المستودعات الجمركيه العامه التي تستخدمها جميع الاطراف لتخزين البضائع غير المسدده الرسوم الجمركيه، مما يمنحها مرونه في التخزين لفترات طويله أو قصيره. هناك أيضًا المستودعات الخاصه، التي توفر أمانًا وخصوصيه اكبر لتخزين سلع الشركات بشكل طويل الاجل. من ناحيه اخرى، تتوفر المستودعات المؤقته التي تسرع عمليه التخليص الجمركى للبضائع التي تحتاج إلى معالجه سريعه، وكذلك المستودعات المفتوحه والمغلقه، والتي تستخدم لتخزين البضائع في اماكن مفتوحه او مغلقه حسب نوع البضائع وحساسيتها للعوامل الجويه (كمال، ٢٠١٩).

٥- دقة المخزون وسرعة التشغيل بالمستودعات الجمركية

دقه المخزون وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه من العوامل الاساسيه التي تؤثر على كفاءه العمليات الجمركيه والتجاريه. دقة المخزون تشير الى تطابق البيانات المسجله مع الكميات الفعليه المخزنه، وتساهم في تقليل الاخطاء وتحسين الكفاءه التشغيليه (Stevenson, 2018). بينما سرعه التشغيل تتعلق بالوقت المستغرق في تنفيذ الأنشطه مثل الاستلام، والتخزين، والانتقاء، والشحن، وهي مؤشر رئيسى على كفاءه العمليات (Lee, 2017).

تحسين دقه المخزون وسرعة التشغيل في المستودعات الجمركيه يسهم فى تقليل التكاليف وزياده رضا العملاء، ويعتمد على استخدام تقنيات مثل RFID و QR Codes لزياده دقه البيانات وتحسين إداره العمليات، ومحاور دقه المخزون وسرعه التشغيل تشمل عده جوانب أساسيه. في دقه المخزون، يتم التركيز على التحديث المستمر للبيانات، تحديد المواقع بدقه، التخزين الملائم، والرقابه المستمره (الجعفري، ٢٠٢١). اما في سرعه التشغيل، فتتضمن محاور مثل سرعه الاستلام، والتخزين، والانتقاء، والشحن التي تساهم في تحسين كفاءه العمليات وتقليل التكاليف (شحاته، ٢٠١٩). من خلال هذه المحاور، يمكن تحسين الاداء فى المستودعات الجمركيه، مما يزيد من فعاليه العمليات ويسهم في تقديم خدمات اسرع وادق للعملاء.

قياس دقه المخزون وسرعه التشغيل تتطلب مقارنه المخزون الفعلى مع المسجل فى النظام من خلال عمليات جرد دورى وتحليل باستخدام تقنيات مثل RFID و QR Codes (عبد الله، ٢٠٢٠). كما يتم قياس سرعه التشغيل عبر تتبع الوقت المستغرق فى الأنشطه المختلفه وتحديد مؤشرات الاداء الرئيسيه مثل معدلات الاستلام والشحن والانتقاء (السعدي، ٢٠١٩). هذه المقاييس تساهم في تحسين إداره العمليات وتحديد فرص تحسين الاداء، كيفية تحسين دقه المخزون وسرعه التشغيل يمكن من خلال تطبيق تقنيات متقدمه مثل RFID و QR Codes، وإعاده تصميم تدفق العمل داخل المستودعات، وتدريب العاملين بشكل دورى. كما يمكن استخدام الأتمته لتحسين سرعه العمليات وتقليل الاخطاء البشريه، مما يساهم في تحسين الاداء وزياده الكفاءه (كمال، ٢٠١٩).

٦- تقنيات RFID و QR Codes

تقنيات RFID و QR Codes اصبحت من الادوات الاساسية في تحسين الكفاءه التشغيليه ودقه المخزون، خاصه فى المستودعات الجمركيه. تسهم تقنيات RFID (التعرف بالترددات الراديويه) و QR Codes (الرموز السريعه الاستجابه) في تتبع وتحليل البيانات المتعلقه بالمخزون بشكل دقيق وفى الوقت الفعلى، مما يساعد في تقليل الاخطاء، وزياده دقه العمليات التشغيليه، وتسريع الاجراءات. في هذا السياق، تعزز هذه التقنيات قدره المستودعات على إداره المخزون بكفاءه اعلى، مما يساهم فى تحسين الاداء العام للمستودعات الجمركيه بالموانئ (أحمد، ٢٠٢٠).

تقنيه RFID تستخدم اشارات راديويه للتعرف على الكائنات وتتبعها باستخدام أجهزه قارئه، مما يسهم في تحديث البيانات تلقائيًا في الوقت الفعلى. بينما تقنيه QR Codes تعتمد على الرموز الثنائيه الابعاد التي يمكن قراءتها عبر الهواتف الذكيه أو أجهزه القراءه المخصصه، مما يسهل الوصول السريع للمعلومات عن المنتجات ويسرع العمليات. كل من التقنيتين تساهم في تقليل الاخطاء البشريه، وتحسين كفاءه العمليات مثل الاستلام، التخزين، والشحن (عبد الله، ٢٠٢٠).

عناصر تقنيات RFID تشمل العلامات (Tags) التي تحمل بيانات فريده عن المنتجات، والقارئ (Reader) الذي يرسل ويستقبل الاشارات، بينما تتضمن عناصر QR Codes الرموز نفسها وأجهزه المسح. يتم دمج هذه التقنيات في المستودعات الجمركيه لتحسين دقه المخزون وتسريع العمليات. تقنيات RFID توفر تتبعًا في الوقت الفعلى، بينما تسهم QR Codes فى تسريع إجراءات التفتيش والتسليم، مما يعزز من الكفاءة التشغيلية (Jiao, ٢٠٢٠).

تطبيق تقنيات RFID و QR Codes في المستودعات الجمركيه يساهم في تحسين سرعه العمليات ودقه المخزون. على سبيل المثال، فى ميناء هونغ كونغ تم استخدام RFID لتتبع الشحنات من وصولها حتى خروجها، بينما في ميناء لوس انجلوس تم تطبيق QR Codes لتسهيل تتبع الحاويات. هذه التطبيقات تساهم في تقليل الاخطاء، تسريع الاجراءات الجمركية، وتحقيق دقه اعلى فى توزيع البضائع (خليل، ٢٠٢٢).

٧- تقنيات RFID و QR Codes بالمستودعات الجمركية بميناء السخنة

تعتبر المستودعات الجمركيه بميناء السخنه من العناصر الأساسيه في تسهيل حركة البضائع وتنظيم اجراءات الشحن والتفريغ. تشمل المستودعات الجمركيه الرئيسيه، الحاويات، والمنتجات النفطيه، والسلع سريعه الحركه، والسلع المميزه. منذ افتتاح الميناء فى ٢٠٠٤، تم تحديث هذه المستودعات لتلبيه احتياجات التجاره الدوليه، تعتمد المستودعات على تقنيات حديثه مثل أنظمه RFID و QR Codes التي تحسن دقه المخزون وتسرع الإجراءات الجمركيه من خلال تتبع البضائع بشكل دقيق (وزاره النقل المصري، ٢٠٢١). كما تساهم شركات مثل "تيدا رويال" و"TLS Logistics" في تحسين الكفاءه من خلال استخدام تقنيات متقدمه، مما يعزز قدره الميناء على دعم التجاره الدوليه (Kadmar, 2021).

٨- منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسه على المنهج الوصفى التحليلى لتحليل تأثير تقنيات RFID و QR Codes على دقه المخزون وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة، ويعتمد هذا المنهج على جمع البيانات الكميه والنوعيه من خلال الملاحظه الميدانيه حيث سيتم دراسه ومراقبه دقه التخزين وسرعة التشغيل في الميناء، بما

في ذلك استخدام تقنيات RFID و QR Codes وتحليل تأثيرها على دقه التخزين وسرعة التشغيل في الميناء، واستطلاع اراء العاملين في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة، بالإضافه إلى الخبراء والمختصين في مجال تقنيات الإداره الحديثه، وذلك باستخدام استبيانات ولقاءات شخصيه لفهم مدى تأثير هذه التقنيات على دقه المخزون وسرعه التشغيل، وتحليل البيانات باستخدام الاساليب الإحصائيه المناسبه لتحديد العلاقه بين استخدام تقنيات RFID و QR Codes ودقه التخزين وسرعه التشغيل في الميناء.

٩- عينة الدراسة:

تم اختيار عينة عشوائيه طبقيه ممثله تتكون من ١٦٨ فردًا من العاملين بميناء السخنة في الوظائف التاليه: (موظف جمارك، فني تشغيل، مدير مخزن، فرد في فريق فنى، موظف لوجستيات وامدادات، خبير في مجال تقنيات الإداره الحديثه، وظيفه اخرى)، لضمان تمثيل جميع الفئات المختلفه من العاملين فى الميناء. تم تقسيم المجتمع إلى طبقات بناء على الوظيفه، والخبره، والتخصص. عينة الدراسه هذه تهدف إلى تقديم بيانات دقيقه وشامله حول تأثير تطبيق تقنيات RFID وQR على تحسين دقه المخزون وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة، مما يساعد في الوصول إلى نتائج موثوقه وقابله للتعميم.

١٠- نتائج فرضيات الدراسة:

الفرض الرئيسى: يوجد أثر معنوى ذو دلاله إحصائيه عند مستوى $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل تقنيات RFID و QR Codes على المتغير التابع دقه المخزون وتشمل (دقه الكميات المسجله، دقه المواقع، دقه المعلومات التفصيليه، دقه الجرد الدورى) وسرعه التشغيل وتشمل (زمن التنفيذ، معدل الإنتاجيه، معدل التخطى، سرعه معالجه البيانات) بميناء السخنة.

- يشير معامل الارتباط البالغ ٠,٩٩٧ بين تقنيات RFID و QR Codes ودقه التخزين وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة إلى ارتباط قوى جدًا بين هذه التقنيات وكفاءه الاداء. مربع معامل الارتباط ٠,٩٩٥ يعنى ان ٩٩,٥٪ من التغيرات فى الاداء يمكن تفسيرها باستخدام هذه التقنيات، مما يدل على تأثير كبير في تحسين كفاءه العمليات. قيمه F المرتفعه (٣٧٩,٩٦٨) تشير إلى ان نموذج التحليل يفسر البيانات بشكل فعال، بينما القيم الاحتماليه بين ٠,٠٠٠ و٠,١٤١، مع قيمه t بين ٣,٥٠٣ و١٠,٤٠٩، تؤكد ان التأثيرات ذات دلاله إحصائيه قويه. تشير النتائج إلى ان تكامل تقنيات RFID و QR Codes يعزز بشكل كبير دقه التخزين وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه.

الفرض الفرعي الأول: "يوجد أثر معنوي ذو دلاله إحصائيه عند مستوى ٠,٠٥ (α)، للمتغير المستقل: تقنيات RFID على المتغير التابع: دقه المخزون في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة."

- يشير معامل الارتباط البالغ ٠,٨٦٤ بين تقنيات RFID ودقه المخزون إلى علاقه قويه وإيجابيه، مما يعني ان زياده استخدام تقنيات RFID تؤدى إلى تحسين دقه المخزون. مربع معامل الارتباط ٠,٧٤٧ يعني ان ٧٤,٧٪ من التباين في دقه المخزون يمكن تفسيره باستخدام هذه التقنيات. قيمه F (٢٧٦,٨٨٧) والقيمه الاحتماليه ٠,٠٠٠ تؤكد دلاله إحصائيه قويه، بينما قيمه t (١٦,٦٤٠) تشير إلى تأثير كبير من الناحيه الإحصائيه. تشير هذه النتائج الى ان تقنيات RFID لها تأثير كبير على دقه المخزون في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

الفرض الفرعي الثاني: يوجد أثر معنوي ذو دلاله احصائيه $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل: تقنيات RFID على المتغير التابع: تحسين سرعه العمليات التشغيليه في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

- قيمه معامل الارتباط بين تطبيق تقنيات RFID وسرعه العمليات التشغيليه هي ٠,٧٩٥، مما يشير إلى ارتباط قوى وايجابى بينهما. مربع معامل الارتباط ٠,٦٣٢ يعنى ان ٦٣,٢٪ من التباين في سرعه العمليات يمكن تفسيره باستخدام تقنيات RFID. قيمه t (١٢,٧٠٩) تشير إلى تأثير إحصائى كبير، بينما القيمه الاحتماليه (٠,٠٠٠) تؤكد دلاله إحصائيه قويه. هذه النتائج تشير إلى ان تطبيق تقنيات RFID له تأثير كبير وإيجابى على تحسين سرعه العمليات التشغيليه فى المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

الفرض الفرعي الثالث: يوجد أثر معنوى ذو دلاله احصائيه $\alpha = 0.05$، للبعد المستقل: تقنيات QR Codes على المتغير التابع: دقه المخزون في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

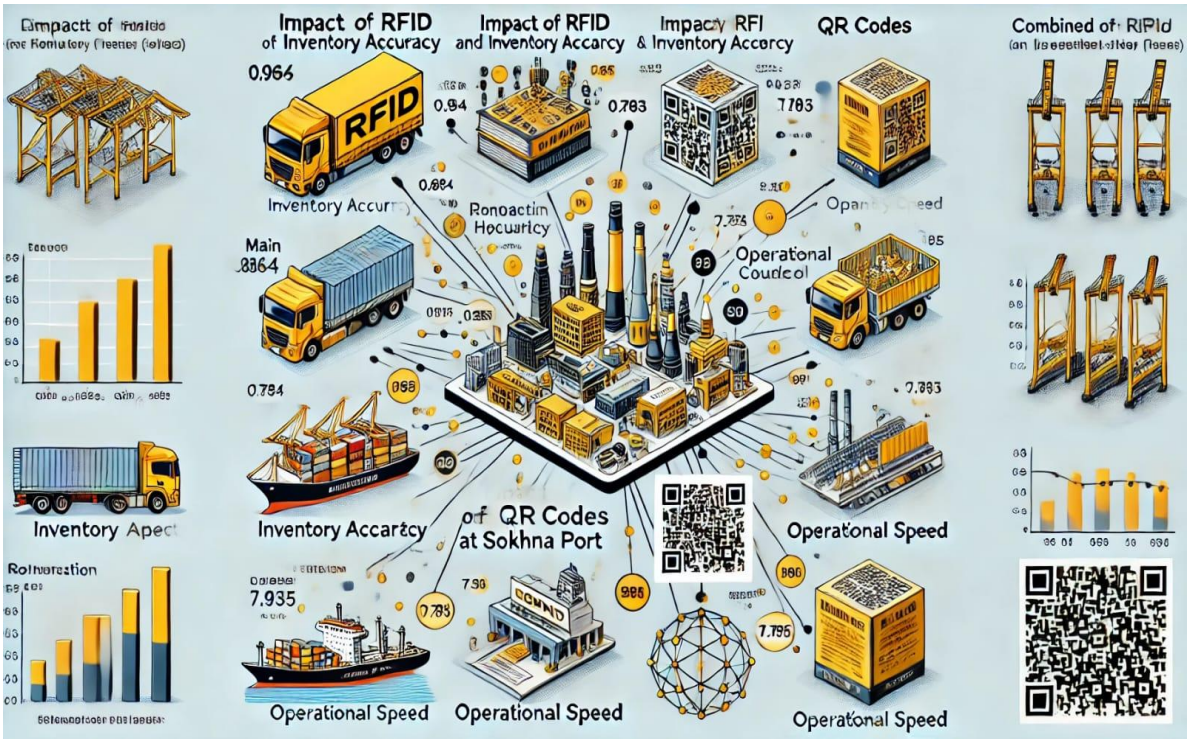
- قيمه معامل الارتباط بين تطبيق تقنيات QR Codes ودقه المخزون هي ٠,٧٨٣، مما يدل على ارتباط قوى وايجابي بينهما، حيث يؤدى زياده استخدام هذه التقنيات إلى تحسين دقه المخزون بشكل كبير. قيمه مربع معامل الارتباط ٠,٦١٣ تشير إلى ان ٦١,٣٪ من التباين في دقه المخزون يمكن تفسيره باستخدام تقنيات QR Codes. قيمه t (١٢,٧٠٩) المرتفعه تؤكد أن التأثير ذو دلاله إحصائيه كبيره، كما أن القيمه الاحتماليه (٠,٠٠٠) تؤكد أن التأثير معنوى للغايه. هذه النتائج تشير إلى ان تقنيات QR Codes لها تأثير كبير وإيجابى على دقه المخزون في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

الفرض الفرعي الرابع: يوجد أثر معنوى ذو دلاله احصائيه $\alpha = 0.05$، للبعد المستقل: تقنيات QR Codes على المتغير التابع: سرعه العمليات التشغيليه فى المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

- قيمه معامل الارتباط بين تطبيق تقنيات QR Codes وسرعه العمليات التشغيليه هي ٠,٨٢٩، مما يشير إلى ارتباط قوى وايجابى بينهما، ويعني أن زياده استخدام هذه التقنيات تساهم بشكل كبير في تحسين سرعه العمليات التشغيليه. قيمه مربع معامل الارتباط ٠,٦٨٦ تشير إلى ان ٦٨,٦٪ من التباين فى سرعه العمليات يمكن تفسيره بتطبيق تقنيات QR Codes، مما يعكس تأثيرًا كبيرًا في تحسين كفاءه العمليات. كما أن قيمه F (١٦١,٥٠٧) المرتفعه تشير إلى قدره النموذج الانحداري في تفسير التباين بشكل كبير. قيمه t (١٢,٧٠٩) والقيمه الاحتماليه (٠,٠٠٠) تؤكد ان تأثير تقنيات QR Codes على سرعه العمليات التشغيليه ذو دلاله إحصائيه قويه، مما يعزز دور هذه التقنيات في تحسين سرعه العمليات في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

الفرض الفرعى الخامس: يوجد أثر معنوى ذو دلاله احصائيه $\alpha = 0.05$، للبعد المستقل: التكامل بين تقنيات RFID و QR Codes على المتغير التابع: دقه المخزون وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.

قيمه معامل الارتباط بين التكامل بين تقنيات RFID و QR Codes ودقه المخزون وسرعه التشغيل في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة هي ٠,٧٩٧، مما يشير إلى ارتباط قوى وإيجابى بينهما. كما ان مربع معامل الارتباط ٠,٦٣٥ يعني ان ٦٣,٥٪ من التغيرات في دقه المخزون وسرعه التشغيل يمكن تفسيرها باستخدام هذا التكامل، مما يعكس تأثيرًا قويًا في تحسين الكفاءه. قيمة F المرتفعة (١٦١,٥٠٧) تشير إلى قدره النموذج التنبؤي في تفسير التباين بشكل كبير. القيمه الاحتماليه (٠,٠٠٠) اقل من ٠,٠٥، مما يدل على دلاله إحصائيه قويه. اما قيمه t (١٢,٧٠٩) فهى اكبر من ١,٩٦، مما يعكس تأثيرًا قويًا للتكامل بين التقنيتين على دقه المخزون وسرعه العمليات التشغيليه فى المستودعات الجمركيه بميناء السخنة.



شكل رقم (١) العلاقة بين فرضيات الدراسة

المصدر: من اعداد الباحث

١١- النتائج العامة للدراسة:

- **تحسين دقه المخزون باستخدام تقنيات RFID و QR Codes:** أظهرت الدراسه أن استخدام تقنيات RFID و QR Codes في المستودعات الجمركيه بميناء السخنة يسهم بشكل ملحوظ في تحسين دقه المخزون. حيث تمكن هذه التقنيات من تتبع المخزون بشكل دقيق وتسجيل كميات المنتجات في المواقع المحدده بدقه عاليه.
- **زيادة سرعه العمليات التشغيليه:** أظهرت الدراسة أن تقنيات RFID و QR Codes تساهم في تسريع العمليات التشغيليه داخل المستودعات الجمركيه. حيث أن هذه التقنيات تعمل على تقليل الوقت المستغرق في معالجه البيانات والقيام بالاجراءات اليوميه مثل الجرد والبحث عن المنتجات.
- التكامل بين تقنيات RFID و QR Codes لتحسين الاداء: تبين من خلال النتائج ان التكامل بين تقنيات RFID و QR Codes له تأثير اكبر على تحسين اداء المستودعات الجمركيه من استخدام كل تقنيه على حده.
- **تحليل الارتباط بين التقنيات والاداء التشغيلى:** اظهرت النتائج ان هناك ارتباطًا قويًا بين تطبيق تقنيات RFID و QR Codes ودقه التخزين وسرعه التشغيل. هذا الارتباط الايجابى يعكس قدره هذه التقنيات على تحسين العمليات اللوجستيه بشكل عام داخل المستودعات الجمركيه.
- **تحقيق تأثيرات ذات دلاله إحصائيه عاليه:** كانت نتائج التحليل الاحصائى واضحه في ان التأثيرات الناتجه عن استخدام تقنيات RFID و QR Codes كانت ذات دلاله إحصائيه قويه. حيث كانت القيم الاحتماليه

لجميع المتغيرات المدروسه اقل من ٠,٠٥، مما يشير إلى ان النتائج دقيقه ويمكن الاعتماد عليها في تفسير العلاقه بين التقنيات والعمليات التشغيليه.

- **تحقيق زياده في معدل الإنتاجيه:** من بين الفوائد الرئيسيه لتطبيق تقنيات RFID و QR Codes في المستودعات الجمركيه هي زياده معدل الإنتاجيه.
- **تحقيق تحسينات في دقه الجرد الدورى:** اظهرت النتائج ان تقنيات RFID و QR Codes تساهم فى تحسين دقه الجرد الدورى داخل المستودعات الجمركيه. هذه التقنيات توفر ادوات فعاله لتتبع المخزون بشكل مستمر ودقيق.
- **دور تقنيات RFID و QR Codes في تقليل الاخطاء البشريه:** واحده من ابرز نتائج الدراسه هى ان تقنيات RFID و QR Codes تساعد بشكل كبير فى تقليل الاخطاء البشريه التي قد تحدث اثناء عمليات التخزين او الشحن او الجرد.
- **تحسين سرعه معالجه البيانات:** اظهرت الدراسه ان استخدام تقنيات RFID و QR Codes يساهم في تحسين سرعه معالجه البيانات في المستودعات الجمركيه. حيث ان هذه التقنيات تقوم بقراءه البيانات وتخزينها وتحديثها في وقت اقل مقارنه بالأنظمه التقليديه.

تبين من خلال الدراسه ان التقنيات مثل RFID و QR Codes تمتلك امكانات كبيره في تحسين استدامه العمليات فى المستودعات الجمركيه. من خلال تحسين دقه البيانات وسرعه العمليات التشغيليه، تساهم هذه التقنيات في تحسين الكفاءه العامه للمستودعات، مما يؤدى إلى تقليل الفاقد في الموارد والوقت، وبالتالي تعزيز استدامه العمليات على المدى الطويل.

١٢- توصيات الدراسة

- **التوسع في تطبيق تقنيات RFID و QR Codes:** بناء على النتائج التي اظهرت فاعليه تقنيات RFID و QR Codes في تحسين دقه المخزون وسرعه العمليات التشغيليه، يوصى بتوسيع نطاق استخدام هذه التقنيات في المستودعات الجمركيه الاخرى في ميناء السخنه وغيرها من الموانئ المصريه.
- **التكامل بين تقنيات RFID و QR Codes في بيئات العمل:** من المهم ان تتبنى الموانئ استراتيجيات تكامل بين تقنيات RFID و QR Codes لتحقيق اقصى استفاده من هذه التقنيات.
- **تحسين التدريب والتوعيه للعاملين:** يوصى بتوفير برامج تدريبيه شامله ومتخصصه للعاملين في المستودعات الجمركيه على كيفيه استخدام تقنيات RFID و QR Codes بشكل فعال.
- **إجراء فحوصات دوريه على الأنظمه التقنيه:** يجب على إداره الموانئ إجراء فحوصات دوريه على الأنظمه التقنيه المستخدمه في RFID و QR Codes لضمان عملها بكفاءه عاليه. كما ينبغي تحديث هذه الأنظمه بشكل مستمر.
- **الاستثمار في تطوير البنية التحتيه التكنولوجيه:** يوصى بأن تقوم السلطات المسؤوله في ميناء السخنة وغيرها من الموانئ بتخصيص موارد أكبر للاستثمار في تطوير البنيه التحتيه التكنولوجيه.
- **مواكبه الابتكارات في تكنولوجيا المخزون:** يوصى بمتابعه الابتكارات الحديثه في تكنولوجيا المخزون مثل الذكاء الاصطناعى والتحليلات التنبؤيه، التي قد تساعد في تحسين العمليات اكثر. لتوسيع نطاق فوائد استخدام تقنيات RFID و QR Codes، يوصى بتعزيز التعاون بين الشركات اللوجستيه والموانئ.

- **تخصيص قسم مختص لتطوير وتحليل البيانات:** من الضروري انشاء قسم متخصص في تحليل البيانات داخل كل ميناء لجمع وتحليل البيانات الناتجه عن استخدام تقنيات RFID و QR Codes.
- **تشجيع البحث والتطوير في التكنولوجيا اللوجستيه:** يوصى بتشجيع البحث والتطوير في مجال التكنولوجيا اللوجستيه بشكل عام، وخاصه فى تقنيات RFID و QR Codes.
- **اجراء دراسات تقييميه دوريه لتأثير التقنيات:** يوصى بان تقوم الموانئ باجراء دراسات تقييميه دوريه لقياس مدى تأثير تقنيات RFID و QR Codes على الاداء التشغيلى والمخزون.

المراجع

- أحمد، محمد (٢٠٢٠). "تأثير تقنيات RFID و QR Codes على الكفاءه التشغيليه ودقه المخزون في المستودعات الجمركيه." مجله الاقتصاد الدولي، ١٢.(3)
- البدوى، مصطفى (٢٠٢٠). "تحليل تأثير تطبيق تقنيات الإداره الحديثه في تحسين الكفاءه التشغيليه للموانئ: دراسه حاله ميناء السخنة." مجله الدراسات البحرية، ١٥.(3)
- الجعفري، سامي (٢٠٢١). "دور تقنيات RFID في تحسين دقه المخزون في المستودعات الجمركيه." مجله إدارة الاعمال.
- العريفي، جمال (٢٠٢١). "دور تقنيات RFID وأكواد QR في تحسين دقه المخزون وسرعه العمليات في المستودعات الجمركيه." مجله بحوث التجاره والموانئ، ١٨.(2)
- السعدي، يوسف (٢٠١٩). "مؤشرات قياس اداء المستودعات الجمركيه: دراسه حاله." مجله التجاره واللوجستيات، ٩.(4)
- خليل، إبراهيم (٢٠٢٢). "دور تقنيات RFID و QR Codes في تحسين سرعه العمليات الجمركيه." مجله التجاره الدوليه.
- شحاته، محمد (٢٠١٩). "دور التكنولوجيا في تحسين سرعه العمليات التشغيليه في المستودعات الجمركيه." مجلة اللوجستيات.
- عبد الله، أحمد (٢٠٢٠). "دور المستودعات الجمركية في تحسين كفاءة التجارة الدولية: دراسة تحليلية." مجلة الاقتصاد الدولي.
- عبد الله، أحمد (٢٠٢٠). "تأثير تقنيات RFID و QR Codes على دقه المخزون وسرعه العمليات في المستودعات الجمركيه." مجله الاقتصاد الدولى، ١٢.(3)
- عبد الله، أحمد (٢٠٢٠). "استخدام تقنيات RFID و QR Codes في تحسين العمليات التشغيليه في المستودعات الجمركيه." مجلة الإداره والاقتصاد، ١٤.(1)
- كمال، محمد (٢٠١٩). "أنواع المستودعات الجمركي واستخداماتها في تسريع الاجراءات الجمركيه." مجله اللوجستيات والإمداد.

- وزاره النقل المصري. (٢٠٢١). "تحديثات المستودعات الجمركيه في ميناء السخنة." وزاره النقل المصري.

- Al-Sarayreh, M., Al-Sarayreh, A., & Al-Rawashdeh, A. (2018). The Impact of RFID Technology on Inventory Accuracy in Warehouse Management. Journal of Logistics and Supply Chain Management, 9.(٢)

- Jiao, Li (2020). "Analyzing the Impact of RFID and QR Codes Technologies on Customs Warehouse Management." Global Logistics Journal, 9.(٢)

- Kadmar. (2021). "Enhancing Efficiency in Ain Sokhna Port: The Role of Modern Technologies." Kadmar.

- Kaur, H., & Singh, A. (2020). Improving Warehouse Operations with RFID and QR Code Technology: A Case Study. International Journal of Supply Chain Management, 11.(٥)

- Lee, H. L. (2017). "The Impact of Inventory Management on Operational Efficiency." Journal of Operations Management, 35.(١)

- Stevenson, W. J. (2018). Operations Management (13th ed.). Pearson Education.