تحليل دور التقنيات الحديثة في تحسين إدارة الحاويات بميناء العقبة

إعداد
زيد وائل هويشل الحروب

DOI NO. https://doi.org/10.59660/50732
Received 10/03/2025, Revised 05/04/2025, Acceptance 12/05/2025, Available online and Published 01/07/2025

Abstract:

The use of advanced technologies in container management at the Port of Aqaba holds great potential to improve operational efficiency and increase the port's competitiveness. However, this requires careful planning, significant investment in infrastructure and training, as well as strategies to enhance cybersecurity and address security challenges. If these challenges are overcome, the Port of Aqaba will significantly benefit from these technologies to strengthen its market position and achieve sustainable growth.

The aim of the current study is to analyze the role played by technological developments at the Port of Aqaba. A SWOT analysis was used to assess the impact of modern technology on improving the performance of the Port of Aqaba. The study showed that the use of advanced technologies at the Port of Aqaba will enhance the efficiency of logistics operations and contribute to improved container traffic forecasting, thus increasing the port's competitiveness. However, these technologies face challenges related to high costs and their integration with outdated infrastructure, in addition to security risks that could threaten workflow. The study recommends that the Port of Aqaba invest in modernizing its digital infrastructure and providing specialized training for employees to ensure the effective integration of advanced technologies, while also developing robust cybersecurity strategies to protect data and systems. It is also recommended to adopt flexible solutions that allow for the gradual expansion of technologies to reduce costs and achieve maximum long-term benefits.

المستخلص:

إن استخدام التقنيات المتقدمة في إدارة الحاويات بميناء العقبة يحمل إمكانات كبيرة لتحسين كفاءة العمليات وزيادة القدرة التنافسية للميناء. ولكن، يتطلب ذلك تخطيطًا دقيقًا، واستثمارًا كبيرًا في البنية التحتية والتدريب، بالإضافة إلى استراتيجيات لتعزيز الأمان السيبراني والتعامل مع التحديات الأمنية. في حال تم التغلب على هذه التحديات، سيستفيد ميناء العقبة بشكل كبير من هذه التقنيات في تعزيز مكانته في السوق وتحقيق النمو المستدام. هدف الدراسة الحالية الى تحليل الدور الذي يلعبه التطور التكنولوجي في ميناء العقبة. وتم استخدام أداة التحليل الرباعي (SWOT) لتقييم تأثير التكنولوجيا الحديثة على تطوير أداء ميناء العقبة. أظهرت الدراسة أن استخدام التقنيات المتقدمة في ميناء العقبة سيعزز من كفاءة العمليات اللوجستية ويساهم في تحسين التنبؤ بحركة الحاويات، مما يزيد من القدرة التنافسية للميناء. ومع ذلك، تواجه هذه التقنيات تحديات تتعلق بالتكلفة العالية وتكاملها مع البنية التحتية القديمة، بالإضافة إلى المخاطر الأمنية التي قد تهدد سير العمل. وتوصي الدراسة بضرورة استثمار ميناء العقبة في تحديث بنيته التحتية الرقمية وتوفير تدريبات متخصصة للموظفين لضمان تكامل التقنيات المتقدمة بشكل فعال، مع وضع استراتيجيات أمان سيبراني قوية لحماية البيانات والأنظمة. كما

يُنصح بتبني حلول مرنة تتيح التوسع التدريجي في التقنيات لتقليل التكاليف وتحقيق أعلى استفادة على المدى الطويل.

الكلمات الدالة: التقنيات الحديثة، الحاويات، ميناء العقبة، الأردن.

١ـ المقدمة:

يُعتبر النقل البحري الوسيلة الأكثر كفاءةً والأقل تكلفةً لنقل البضائع، مما جعله يحتل موقعًا رئيسيًا في حركة التجارة العالمية. حيث تشكل البضائع المنقولة عبر البحر أكثر من ٨٥٪ من إجمالي حجم التجارة العالمية (UNCTAD, 2018). لذلك؛ تؤدي الموانئ البحرية دورًا جوهريًا في دعم التجارة الداخلية والدولية، حيث أصبحت تمثل محورًا أساسيًا في الاقتصاد العالمي. ومع تزايد أهمية الموانئ على المستوى العالمي، ازدادت الاستثمارات في هذا القطاع الحيوي، مما أدى إلى ارتفاع الطلب على خدمات الموانئ ودورها في التنمية الاقتصادية. وقد واجهت هذه الموانئ تحديات عديدة فرضها التطور التكنولوجي السريع، مما استدعى تبني تقنيات متقدمة والعمل على التطوير المستمر. كما ساهمت ثورة التكنولوجيا والابتكار في تعزيز التراكم المعرفي، مما انعكس بشكل إيجابي على رفع كفاءة الموانئ والمحطات البحرية بشكل كبير (الفواز وآخرون، ٢٠٢٤).

تعد الموانئ، بصفتها عقد نقل ولوجستية متعددة الأنشطة، دورًا حيويًا في تنمية الاقتصاد بشكل عام، والاقتصاد الأزرق بشكل خاص، حيث توفر الموانئ البنية التحتية والخدمات الأساسية لمجموعة متنوعة من القطاعات، بما في ذلك الموارد البحرية الحية، والموارد البحرية غير الحية، والطاقة البحرية المتجددة، والنقل البحري، والسياحة الساحلية، وغيرها. ومن هذا المنطلق، تُعَدّ الموانئ القلب النابض للصناعة البحرية، حيث تمثل نقاط الانطلاق والدخول والتحويل لجميع البضائع والخدمات والأشخاص الذين يتم نقلهم عبر السفن (Philipp et al., 2021).

في هذا السياق، يتيح استخدام التكنولوجيا الحديثة تحسين التواصل، وإدارة المعلومات بكفاءة أكبر، مما يسرّع من تقديم الخدمات داخل الميناء، ويجعل حركة السفن أكثر أمانًا من خلال تجنب الحوادث سواء الناجمة عن الأخطاء البشرية أو المشكلات التكنولوجية. كما تساهم تطبيقات التكنولوجيا الحديثة في تبادل البيانات في الوقت الفعلي، مما يعزز من سرعة الاستجابة ويقلل من فترات الانتظار في الميناء، الأمر الذي يساعد في خفض التكاليف وزيادة عدد الرحلات السنوية للسفن.

٢ـ مشكلة الدراسة:

يواجه ميناء العقبة العديد من التحديات المتعلقة بتكامل الأنظمة التكنولوجية مع العمليات التشغيلية، والتي تشمل ضعف البنية التحتية الرقمية، وتأخر تبني أنظمة الأتمتة الذكية، وقلة الاعتماد على البيانات الضخمة في تحسين أداء الميناء، مما يؤدي إلى إعاقة تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل فترات الانتظار وزيادة الإنتاجية. كما أن محدودية استخدام الأنظمة الذكية تؤثر على القدرة التنافسية لميناء العقبة مقارنة بالموانئ الإقليمية والعالمية التي تبنت تقنيات متطورة مثل أنظمة الموانئ الذكية، والروبوتات الآلية في مناولة الحاويات، والحلول الرقمية في إدارة العمليات التشغيلية.

٣- الدراسات السابقة:

تعد التكنولوجيا الحديثة في الموانئ من الركائز الأساسية لتحسين الأداء وزيادة الكفاءة، حيث تتعدد التطبيقات الحديثة التي تساهم في تسريع العمليات اللوجستية وتقليل التكاليف. دراسة Belfkih et al. (2017) تسلط الضوء على دور إنترنت الأشياء (IoT) ونظام التعريف التلقائي (AIS) في تعزيز كفاءة الموانئ الذكية، مثل ميناء لوهافر. فقد أكدت الدراسة أن نظام AIS يعزز من سلامة حركة السفن من خلال تقليل الحوادث الناتجة عن الأخطاء البشرية وتحسين الاتصال بين السفن والميناء، ما يسهل الإجراءات الجمركية ويُسرّع عملية التحميل والتفريغ. كما أظهرت دراسة محمد (2018) أن تكنولوجيا المعلومات تلعب دورًا حيويًا في تحسين أداء الموانئ المصرية، مثل ميناء شرق بورسعيد الجديد، من خلال نظم إلكترونية متطورة تساهم في تقليل زمن الانتظار وزيادة حركة الحاويات والبضائع، ما يعزز من كفاءة العمليات المينائية.

أما دراسة عبد النبي وآخرون (2019) فقد تناولت العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات ومتطلبات البيئة في استدامة سلاسل التوريد، مشيرة إلى أهمية التحول إلى الموانئ الذكية التي تركز على الاستدامة البيئية والاقتصادية. فقد أظهرت الدراسة أن استخدام تقنيات الإنترنت والتتبع في الموانئ يساهم في تحسين استدامة سلاسل التوريد في ميناء روتردام، وفي الوقت نفسه يحتاج ميناء شرق بورسعيد إلى مزيد من التطوير وزيادة القدرة الإنتاجية لتحقيق أهداف الاستدامة. وفي هذا السياق، تمثل تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء دورًا محوريًا في الموانئ الذكية التي تربط بين الوحدات المختلفة في الميناء لتسريع تدفق البيانات وتحسين التنسيق بين عمليات الشحن، كما أشار Jović et al. (2019).

الدراسة Mahwish (2019) تناولت تطبيقات التكنولوجيا الرقمية في الموانئ الكبرى مثل روتردام وسنغافورة وهامبورغ، حيث تسهم التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية في تحسين كفاءة العمليات داخل محطات الحاويات. ورغم التحديات المتعلقة بالبنية التحتية والمعدات، فإن الدراسة تؤكد على أهمية تبني التقنيات الحديثة تدريجيًا، وتحث الموانئ الصغيرة على تبني حلول مبتكرة تتناسب مع ميزانيتها. من جهة أخرى، تناولت دراسة Yau et al. (2020) تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على إدارة الموانئ، مشيرة إلى أن تبني أنظمة المعلومات الإلكترونية يساهم في تسريع نقل المعلومات بين جميع الأطراف المشاركة في سلسلة النقل، مما يساهم في تقليل التكاليف وتحسين الأداء اللوجستي.

أخيرًا، دراسة Karas (2020) أظهرت أن التحول الرقمي في الموانئ يتطلب استثمارات ضخمة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حيث تركز على استخدام الأنظمة المتكاملة التي تسهم في تعزيز التنسيق بين مختلف الأطراف المعنية، مثل شركات الشحن والجمارك والتخزين. كما أظهرت دراسة Yang et al. (2018) أن الموانئ الآلية مثل ميناء شيامن تعتمد على تكنولوجيا متقدمة مثل المركبات الذاتية (AGVs) والرافعات الآلية لتسريع عمليات التحميل والتفريغ، مما يعزز من سرعة وكفاءة العمليات في الميناء.

الجدول التالي يوضح خصائص محطات الحاويات التقليدية ومحطات الحاويات المطبقة للتكنولوجيا الحديثة.

الجدول رقم (٢-١) محطات الحاويات قبل وبعد تطبيق الموانئ الذكية.

الخصائص	الميناء	
	الميناء التقليدي	الميناء الذكي
الأنظمة والمعدات الأوتوماتيكية	الأشخاص والمعدات	الأنظمة الآلية
العمليات بأرصفة الميناء	رافعات رصيف الميناء	الرافعات شبه الأوتوماتيكية / الأوتوماتيكية
النقل الأفقي	Straddle carriers	Straddle carriers وسائل الارشاد الذاتي
العمليات بالمحطة	رافعات جسرية أوتوماتيكية مثبتة على السكك الحديدية	الرافعات الجسرية المطاطية
كفاءة التشغيل	العمليات قائمة على العمل كفاءة محدودة. كفاءة إرسال منخفضة	العمليات تعتمد على أنظمة المعلومات وأتمتة عالية وذكاء كفاءة عالية وقابلة للتحسين، إرسال ذكي ومنسق
الكفاءة الاقتصادية	تكاليف بناء منخفضة تكاليف صيانة منخفضة تكاليف عمالة عالية تكاليف نقل عالية فوائد اقتصادية منخفضة	تكاليف البناء المرتفعة تكاليف الصيانة المرتفعة تكاليف العمالة المنخفضة تكاليف النقل المنخفضة الفوائد الاقتصادية العالية
الإشراف والمراقبة الأمنية	موثوقية منخفضة استجابة بطيئة ارتفاع تكلفة العمالة	ذكاء عالي موثوقية عالية استجابة سريعة المزيد من الأمان
حماية البيئة	ارتفاع استهلاك الطاقة تلوث شديد	التنمية المستدامة استهلاك منخفض للطاقة تلوث قليل
الاستدامة	لا	نعم

المصدر: Yang et al., 2018.

يُظهر الجدول أعلاه رقم (١) مقارنة بين الموانئ التقليدية والموانئ الآلية. في الموانئ التقليدية، يتم الاعتماد على الأشخاص والآلات اليدوية لتنفيذ العمليات مثل الرفع والنقل باستخدام الرافعات الشاطئية والشاحنات الحاويات. في المقابل، تعتمد الموانئ الآلية على أنظمة أو معدات أوتوماتيكية وشبه أوتوماتيكية مثل المعدات الذكية مثل الحاويات التي تستخدم المركبات الموجهة آليًا وأنظمة التحميل والتفريغ الحديثة.

دراسة أمزربه (2023) تناولت عدم تطبيق مفهوم الموانئ الذكية في محطة عدن للحاويات، مما أثر بشكل كبير على قدرتها التنافسية. أشارت الدراسة إلى أن المحطة تعاني من نقص في الاستثمارات الاستراتيجية التي تدعم تحولها إلى ميناء ذكي، فضلاً عن تأثرها بالأزمات السياسية والأمنية في اليمن. وقد تسبب ذلك في عزوف الموردين عن استخدامها بسبب غياب خطوط النقل البري المباشرة وفرض رسوم جمركية إضافية من

قبل جماعة الحوثي. بالإضافة إلى ذلك، أوضحت الدراسة أن المحطة تفتقر إلى الخدمات الداعمة التي كانت ستساهم في تعزيز فعاليتها، مما يعيق قدرتها على تحسين الأداء التنافسي مقارنة بالموانئ الأخرى.

دراسة عبدالكريم وآخرون (2023) ركزت على تأثير تطبيق نظام التسجيل المسبق للشحنات (ACI) في تحسين أداء ميناء الإسكندرية. أظهرت النتائج أن هذا النظام يسهم بشكل كبير في تسهيل الإجراءات الجمركية وتسريع عملية تسليم البضائع. ولكن، كشفت الدراسة أيضًا عن تحديات تطبيق النظام بسبب تعقيد الإجراءات ونقص الوعي بين بعض العاملين، مما أعاق الاستفادة الكاملة من هذه التكنولوجيا. وأوصت الدراسة بضرورة تحسين تطبيق النظام من خلال تدريب العاملين وتبني حلول رقمية تضمن سرعة تدفق المعلومات ودقة البيانات، مما سيؤدي إلى تحسين الكفاءة المؤسسية واللوجستية.

دراسة Lagdami et al. (2024) تناولت تأثير التحول الرقمي والأتمتة على كفاءة الموانئ. أكدت الدراسة أن استخدام التقنيات الحديثة في الموانئ أصبح أساسيًا لتحقيق ميزة تنافسية، حيث أدى تطبيق الرقمنة والأتمتة إلى تحسين عمليات التحميل والتفريغ وتطوير البنية التحتية. أشارت الدراسة إلى أن التحول الرقمي يساهم في تحويل العمليات التقليدية إلى أنظمة أكثر كفاءة ومرونة، مما يمكن الموانئ من التكيف بشكل أفضل مع احتياجات السوق المتغيرة. وأوضحت أن الرقمنة أصبحت عاملًا حاسمًا في تعزيز التنافسية بين الموانئ، حيث يمكن لشركات الشحن الانتقال بسهولة إلى موانئ أخرى إذا كانت غير راضية عن مستوى الخدمات أو التكاليف.

دراسة Subasinghe (2024) تناولت الاتجاهات المستقبلية للرقمنة في الموانئ وكيفية تأثيرها على التنافسية. أظهرت الدراسة أن الرقمنة تسهم في تعزيز الابتكار وتحسين التواصل بين الأطراف المعنية في سلسلة الإمداد البحرية. كما أظهرت أهمية تحقيق التوازن بين الاستدامة البيئية والتجارية في الموانئ الذكية، مما يعزز من الكفاءة التشغيلية ويقلل من التكاليف. ركزت الدراسة على ضرورة تعزيز الاستدامة في العمليات المينائية باعتبارها أحد العوامل الرئيسية في تحسين الأداء على المدى الطويل.

دراسة Osundiran & Makgopa (2025) تناولت أثر الذكاء الاصطناعي على كفاءة الموانئ في مناطق مختلفة مثل أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية. أظهرت الدراسة أن الموانئ الذكية التي اعتمدت على الذكاء الاصطناعي مثل سنغافورة وروتردام شهدت تحسنًا كبيرًا في الإنتاجية والأداء. كما تبين أن استخدام الذكاء الاصطناعي أسهم في تقليل الأخطاء البشرية وتحسين تنسيق العمليات، مما أدى إلى تعزيز قدرة الموانئ على التكيف مع تحديات السوق والطلب المتزايد. وأكدت الدراسة أن الموانئ التي تطبق تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن أن تكون نموذجًا يُحتذى به للموانئ الأخرى التي لم تشهد بعد تحولًا ذكيًا.

٤- أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية الى تحليل الدور الذي يلعبه التطور التكنولوجي في ميناء العقبة و كيف يسهم في تطوير اداء ميناء العقبة الى الافضل و يجعل ميناء العقبة يدخل الى اطار المنافسة مع موانئ المنطقة و كيف يجعل ميناء العقبة يتغلب على المشاكل التي يعانيها و هذا سيجعل منه جاذبًا للسفن وأن العمل على تطوير ميناء العقبة سيكون له مردود مالي كبير على الاقتصاد الوطني الاردني. وتقديم إطار علمي شامل حول تأثير التكنولوجيا الحديثة على تطوير ميناء العقبة، مع التركيز على استراتيجيات التحول الرقمي التي يمكن أن تعزز كفاءة الميناء وتجعله نموذجًا متقدماً للموانئ الذكية في المنطقة.

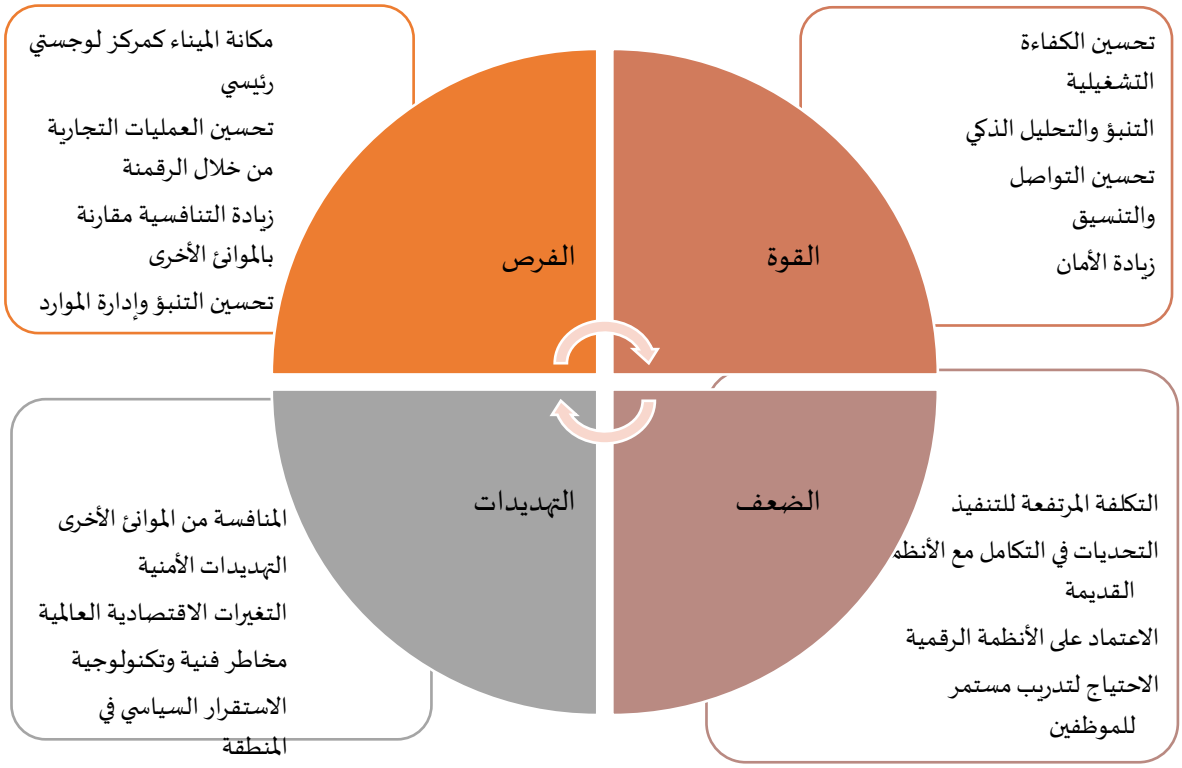
٥- منهجية الدراسة:

اعتمد الدراسة على المنهج الاستنباطي، الذي يقوم على توظيف الأسلوب الوصفي في دراسة دور التكنولوجيا الحديثة في تطوير أداء ميناء العقبة. يستند هذا المنهج إلى جمع وتحليل البيانات من مصادر متعددة، تشمل الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث، بالإضافة إلى إجراء دراسة ميدانية معمقة لميناء العقبة باعتباره ميدان البحث الرئيسي.

٦- التحليل الرباعي:

سيتم استخدام أداة التحليل الرباعي (SWOT) لتقييم تأثير التكنولوجيا الحديثة على تطوير أداء ميناء العقبة. سيتم تحليل نقاط القوة التي يمكن أن تحققها التقنيات الحديثة في تحسين كفاءة عمليات الميناء، مثل الأتمتة والذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة الشحن والتفريغ. كما سيتم استكشاف نقاط الضعف المرتبطة بالتحديات المالية والتقنية في تطبيق هذه التكنولوجيا، بالإضافة إلى دراسة الفرص التي يمكن أن تنشأ من استخدام هذه التكنولوجيا لتعزيز القدرة التنافسية للميناء. في ذات الوقت، سيتم تحديد التهديدات المحتملة التي قد تنشأ نتيجة للاعتماد الكبير على الأنظمة التكنولوجية، مثل المخاطر الأمنية والاقتصادية. بناءً على هذا التحليل، سيتم صياغة توصيات عملية لتحسين أداء الميناء باستخدام الحلول التكنولوجية المناسبة.

الشكل التالي رقم (1) يوضح الأبعاد المختلفة للتحليل الرباعي لموضوع الدراسة:



الشكل رقم (1) الأبعاد المختلفة للتحليل الرباعي لموضوع الدراسة.
المصدر: عن طريق الباحثين.

أ. نقاط القوة:

١. تحسين الكفاءة التشغيلية:

- استخدام أنظمة التتبع باستخدام إنترنت الأشياء (IoT) يعزز من مراقبة الحاويات في الوقت الفعلي، مما يساهم في تقليل الفترات الزمنية اللازمة لتحديد مكان الحاوية والتأكد من حالتها.
- تطبيق التقنيات التلقائية مثل المركبات ذاتية القيادة (AGVs) ينقل الحاويات بين الأرصفة وساحات التخزين بسرعة وكفاءة عالية، مما يقلل الحاجة للتدخل البشري ويزيد من الإنتاجية.

٢. التنبؤ والتحليل الذكي:

- الذكاء الاصطناعي (AI) يساهم في تحليل البيانات وتحقيق التنبؤ الدقيق بحجم الحركة المتوقعة في المستقبل، مما يساعد في تخصيص الموارد بشكل أفضل ويمنع حدوث اختناقات.
- تحسين قدرة الميناء على التخطيط للمستقبل من خلال تحليل البيانات التاريخية وبيانات السوق، مما يعزز القدرة التنافسية في التكيف مع التغيرات.

٣. تحسين التواصل والتنسيق:

- استخدام تقنيات متقدمة مثل البلوك تشين يساعد في تسريع تبادل البيانات بين الأطراف المختلفة (مثل شركات الشحن والجمارك)، مما يساهم في تقليل الأخطاء وتحسين دقة البيانات، وبالتالي تسريع الإجراءات.

٤. زيادة الأمان:

- استخدام أنظمة حديثة في المراقبة والتتبع يسهم في تحسين أمان حركة الحاويات داخل الميناء، ويقلل من مخاطر السرقة أو الفقدان، مما يعزز سمعة الميناء في الأسواق الدولية.

ب. نقاط الضعف:

١. التكلفة المرتفعة للتنفيذ:

- استثمارات ضخمة في البنية التحتية مثل أنظمة إنترنت الأشياء، المركبات الذاتية القيادة، والذكاء الاصطناعي قد تكون عبئًا ماليًا كبيرًا على ميناء العقبة، مما قد يتطلب وقتًا طويلًا لتحقيق العوائد المرجوة.

٢. التحديات في التكامل مع الأنظمة القديمة:

- صعوبة دمج الأنظمة التكنولوجية الحديثة مع البنية التحتية القديمة قد تؤدي إلى تداخل العمليات وتعطيل سير العمل.
- قد تحتاج الأنظمة الحديثة إلى إعادة هيكلة شاملة في الميناء، وهو ما يتطلب وقتًا طويلاً من الاختبارات والتحديثات.

٣. الاعتماد على الأنظمة الرقمية:

- الاعتماد على التقنيات المتقدمة قد يعرض الميناء لمخاطر هجمات سيبرانية قد تؤدي إلى اختراق بيانات حساسة أو تعطيل العمليات، مما يعرقل الأداء العام.

٤. **الاحتياج لتدريب مستمر للموظفين:**
- تطبيق التقنيات الحديثة يتطلب تدريب مستمر للموظفين على كيفية التعامل مع الأنظمة المتقدمة، مما يتطلب استثمارًا في تطوير المهارات، وهو ما قد يكون تحديًا في بيئة عمل سريعة التغيير.

ت. الفرص:

١. **تعزيز مكانة الميناء كمركز لوجستي رئيسي:**
- تطبيق التقنيات المتقدمة يمكن أن يحسن كفاءة ميناء العقبة، مما يجذب المزيد من شركات الشحن العالمية ويساهم في زيادة حجم التجارة وحركة الحاويات.

٢. **تحسين العمليات التجارية من خلال الرقمنة:**
- تطبيق البلوك تشين يمكن أن يحسن من الشفافية في سلسلة الإمداد، مما يقلل من الأخطاء البشرية والاحتيال، ويعزز من مصداقية الميناء في الأسواق الدولية.

٣. **زيادة التنافسية مقارنة بالموانئ الأخرى:**
- الموانئ الأخرى التي لا تعتمد على التقنيات المتقدمة قد تواجه صعوبة في المنافسة مع ميناء العقبة إذا تم استخدام هذه التقنيات بشكل فعّال. الميناء يمكن أن يحقق ميزة تنافسية كبيرة في المنطقة.

٤. **تحسين التنبؤ وإدارة الموارد:**
- تقنيات الذكاء الاصطناعي تساعد في تحليل البيانات وتحقيق التنبؤات الدقيقة بحجم الحاويات المتوقعة، مما يتيح للميناء تخصيص الموارد بشكل مثالي وزيادة كفاءته التشغيلية.

٥. **الاستدامة البيئية:**
- تطبيق التقنيات الحديثة مثل المركبات الذاتية القيادة يمكن أن يسهم في تقليل انبعاثات الكربون والنفايات الناتجة عن العمليات المينائية، مما يساهم في تحقيق أهداف الاستدامة البيئية.

ث. التهديدات:

١. **المنافسة من الموانئ الأخرى:**
- مع تقدم التكنولوجيا في موانئ أخرى بالمنطقة، قد تواجه ميناء العقبة منافسة شديدة من الموانئ التي قد تكون قد تبنت تقنيات أكثر تطورًا، مما يعرضه لخطر فقدان جزء من حصته السوقية.

٢. **التهديدات الأمنية:**
- الاعتماد على الأنظمة الرقمية يعرض الميناء لمخاطر كبيرة مثل الهجمات السيبرانية، التي قد تؤدي إلى تعطيل العمليات المينائية أو فقدان بيانات حساسة، مما يؤثر على سمعة الميناء ويزيد من التكاليف.

٣. **التغيرات الاقتصادية العالمية:**
- تقلبات السوق العالمية والتغيرات الاقتصادية قد تؤدي إلى تراجع الطلب على النقل البحري أو تقليص حركة الحاويات في الميناء، مما يؤثر على عوائد الاستثمار في التقنيات المتقدمة.

٤. **مخاطر فنية وتكنولوجية:**

- حدوث أعطال في الأنظمة المتقدمة أو فشل تقني قد يؤدي إلى تعطل العمليات المينائية، مما يتسبب في تأخيرات وتكاليف إضافية. هذا يعزز من أهمية وجود خطط طوارئ فعّالة وفرق دعم فني متخصصة.

٥. **عدم الاستقرار السياسي في المنطقة:**

- الوضع الأمني والسياسي في المنطقة قد يمثل تهديدًا، خاصة في حال حدوث تصعيدات أو نزاعات قد تؤثر على استمرارية عمل الميناء وتؤدي إلى تعطيل حركة الحاويات.

٧- الخلاصة:

يُظهر التحليل الرباعي لدور التقنيات المتقدمة في تحسين إدارة الحاويات بميناء العقبة أن هناك العديد من النقاط القوية التي يمكن أن تعزز من كفاءة العمليات المينائية، مثل استخدام أنظمة التتبع الحديثة عبر إنترنت الأشياء (IoT) والمركبات ذاتية القيادة .(AGVs) هذه التقنيات تسهم في تسريع عمليات التحميل والتفريغ وتقليل الوقت المهدور، مما يساهم في زيادة الإنتاجية وتقليل التكاليف. كما أن الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين التنبؤ بحركة الحاويات ويعزز من قدرة الميناء على تخصيص الموارد بشكل فعال. ولكن، يظل هناك العديد من التحديات التي تواجه التطبيق الكامل لهذه التقنيات، مثل التكلفة المرتفعة للاستثمار في هذه الأنظمة وضرورة دمجها مع البنية التحتية الحالية. إضافة إلى ذلك، تبقى التهديدات الأمنية والاقتصادية، مثل الهجمات السيبرانية والمنافسة من الموانئ الأخرى، من أبرز المخاطر التي قد تؤثر على استدامة هذا التحول التكنولوجي.

ورغم وجود تحديات مثل التكامل مع الأنظمة القديمة وتكاليف الاستثمار، فإن التقنيات المتقدمة تمثل فرصة كبيرة لتعزيز التنافسية لميناء العقبة. من خلال تحسين العمليات اللوجستية باستخدام تقنيات مثل البلوك تشين والذكاء الاصطناعي، يمكن للميناء تحسين كفاءة التعامل مع الحاويات وتقليل الأخطاء البشرية وزيادة شفافية سلسلة الإمداد. الفرص الكبيرة تشمل جذب المزيد من شركات الشحن العالمية، وزيادة القدرة على التكيف مع التغيرات في الطلب وحجم التجارة. ومع ذلك، يتطلب نجاح تطبيق هذه التقنيات استثمارات مستمرة في التدريب، وتحديث الأنظمة، وضمان الأمان السيبراني، مع الاهتمام بالاستدامة البيئية لتحقيق نمو مستدام في المستقبل.

وتوصي الدراسة بما يلي:

- الاستثمار في تحديث البنية التحتية الرقمية لدعم التقنيات المتقدمة مثل إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي.
- توفير برامج تدريبية متخصصة للموظفين لضمان التعامل الفعّال مع الأنظمة الحديثة.
- تعزيز استراتيجيات الأمان السيبراني لحماية البيانات وضمان سلامة العمليات.
- تبني حلول تكنولوجية مرنة وقابلة للتوسع تدريجيًا لتقليل التكاليف الأولية وتحقيق استدامة الاستثمار.
- تعزيز التعاون مع شركات الشحن العالمية لتحسين كفاءة الخدمات اللوجستية.
- مراقبة الأداء بشكل مستمر باستخدام أدوات التحليل البياني والذكاء الاصطناعي لتحسين عمليات إدارة الحاويات.

المراجع:

- الفواز، أحمد محمد خلف؛ هلال، هشام محمود؛ عطا، خالد محمد سامي. (٢٠٢٤). الدور المستقبلي لمنظومة موانئ العقبة في إطار المفاهيم اللوجستية الحديثة. مجلة الجمعية العربية للملاحة. الاسكندرية. العدد ٤٧. عدد يناير ٢٠٢٤. ص: ٦٢-٨٥.
- الموقع الرسمي لوزارة النقل، ٢٠٢٥. (تم الاطلاع علي الموقع يوم ٢٣ فبراير ٢٠٢٥). https://aseza.jo/EN/Pages/Infrastructure_and_Superstructure
- عبدالكريم، كريم أشرف، هبه، المسماري وحافظ، أحمد إسماعيل أحمد. ٢٠٢٣. أثر تطبيق نظام التسجيل المسبق للشحنات الواردة (ACI) على تحسين الأداء المؤسسي لميناء الإسكندرية. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية, ١٤(٣), pp.114-164.
- أمزربه، محمد علوي. (٢٠٢٣)، "أثر تطبيق متطلبات الموانئ الذكيَّة على القدرات التنافسية لمحطة عدن للحاويات"، رسالة ماجستير، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحريّ، جمهورية مصر العربية .

- Philipp, R., Prause, G., Olaniyi, E.O. and Lemke, F., 2021. Towards green and smart seaports: Renewable energy and automation technologies for bulk cargo loading operations. Rigas Tehniskas Universitates Zinatniskie Raksti, 25(1), pp.650-665.
- Osundiran, A.O. and Makgopa, T., 2025. An Examination of the Impact of Artificial Intelligence on Maritime Port Efficiency and Businesses. In Diversity, AI, and Sustainability for Financial Growth (pp. 255-288). IGI Global Scientific Publishing.
- Lagdami, K., Dalaklis, D. and Christodoulou, A., 2024. New Technologies in Small and Medium-sized Ports: Its Impacts on the Future of Work. Journal of Maritime Research, 21(3), pp.150-157.
- Subasinghe, S.A.C.P., 2024. Adoption of Digital Technologies to Enhance Port Competitiveness in Maritime Trading Value Network: Future Research Directions through a Systematic Literature Review.
- Karas, A., (2020). The role of digitalization for smart port concept. Economic and Social Development: Book of Proceedings, pp.406-412.
- Karaś, A., 2020. Smart port as a key to the future development of modern ports. TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, 14(1).