التحديات والعقبات التى تواجه تطبيق محطة الحاويات ميناء عدن لجعلها كمحطة ذكية

إعداد
رُبان/ شكيب محمد عبد الواحد، أ.د أكرم سليمان
الإدارة العامة للملاحة البحرية (ميناء عدن)

DOI NO. https://doi.org/10.59660/49116
Received 18/07/2024, Revised 13/09/2024, Acceptance 21/10/2024, Available online and Published 01/01/2025

Abstract:
Maritime ports have been and continue to be a fundamental pillar in global economies, as they play a vital role in facilitating international trade exchange, especially about container handling. Over time, these ports have witnessed a remarkable increase in the number of containers handled, leading to accelerated developments in container ship huge. As a result, developed countries found themselves obliged to keep pace with these changes by updating the infrastructure of their ports.

In Yemen, despite the strategic importance of its ports, they have suffered from significant deterioration in their infrastructure. The port of Aden, in particular, was suffering from serious problems, manifested in its reliance on traditional equipment and lack of sufficient storage yards. In addition, were not using the electronic systems and modern technologies in the management and operation of the port, making its operations traditional and slow.

The study aimed to understand the application of smart ports and modern technology, and the experiences of smart ports, and to know the challenges and obstacles they face in general and the Aden container terminal in especially. The study depending identify the strengths, weaknesses, opportunities and threats related to the application of the smart ports concept in the Aden container terminal. This was done through in-depth interviews with a number of port managers to elicit clear insights into the challenges and potential opportunities. The study depended on the SWOT analysis tool to assessment the current status of the port and to identify appropriate development strategies.

Keywords: Aden Container Terminal, Smart Ports, SWOT.

المستخلص
كانت ومازالت الموانئ البحرية تشكل ركيزة أساسية في الاقتصادات العالمية، إذ كانت تلعب دورًا حيويًا في تسهيل عمليات التبادل التجاري الدولي، خاصة فيما يتعلق بمناولة الحاويات. ومع مرور الوقت، شهدت هذه الموانئ زيادة ملحوظة في زيادة عدد الحاويات المتداولة، مما أدى إلى تسارع التطورات في أحجام سفن الحاويات. نتيجة لذلك، وجدت الدول المتقدمة نفسها مضطرة لمواكبة هذه التغييرات من خلال تحديث بنيتها التحتية لموانئها.

على الرغم من الأهمية الاستراتيجية للموانئ اليمنية، إلا أنها عانت من تدهور كبير في بنيتها التحتية. كان ميناء عدن، على وجه الخصوص، يعاني من مشكلات جسيمة تجلت في اعتماده على المعدات التقليدية وافتقاره للساحات التخزينية الكافية. بالإضافة إلى ذلك، لم تُستخدم الأنظمة الإلكترونية والتقنيات الحديثة في إدارة وتشغيل الميناء، ما جعل عمليات التشغيل فيه تقليدية وبطيئة.

هدفت الدراسة إلى فهم تطبيق الموانئ الذكية والتكنولوجيا الحديثة وتجارب الموانئ الذكية ومعرفة التحديات والعقبات التي تواجهها بشكل عام ومحطة حاويات ميناء عدن بشكل خاص، سعت الدراسة إلى تحديد نقاط القوة والضعف، والفرص والتهديدات المتعلقة بتطبيق مفهوم الموانئ الذكية في محطة حاويات ميناء عدن. تم ذلك من خلال إجراء مقابلات معمقة مع عدد من مديري الميناء لاستنباط رؤى واضحة حول التحديات والفرص المحتملة. اعتمدت الدراسة على أداة تحليل SWOT لتقييم الوضع الراهن للميناء ولتحديد الاستراتيجيات الملائمة للتطوير.

الكلمات الدالة: محطة عدن الحاويات، الموانئ الذكية، SWOT.

١ـ المقدمة:

تُعد الموانئ البحرية من أهم المنشآت الرئيسية لأي دولة في العالم الذي يتم الاعتماد عليها في عملية التبادل التجاري بين هذه الدول المصدرة والمستوردة في مختلف جميع أنواع البضائع وخصوصا البضائع التي يتم تصديرها واستيرادها بواسطة الحاويات، حيث ازدادت معدل مناولة الحاويات بشكل كبير لما تتمتع بمميزات وبالتالي تطورت أحجام سفن الحاويات بشكل متسارع، مما اضطرت بعض من الدول المتطورة أن تتواكب مع مثل هذه الاحجام من السفن والتعامل مع عدد المتزايد من الحاويات (الإبراهيمي، ٢٠٢١). تسعى الدول الى القيام بالتوسعة وانشاء موانئ اخرى لها وإدخال التكنولوجيا والمعلومات الحديثة من اجل رفع كفاءة القدرة للعمليات التشغيلية لزيادة انتاجياتها لتجنب ازدحام السفن والبضائع والاخذ بالاعتبار تقليل وقت بقاء السفن والبضائع في الميناء وهذا يتحقق من خلال تطبيق متطلبات الموانئ الذكية (قردش، ٢٠٢١).

إن التطور الكبير التي شهده النقل البحري كماً ونوعاً، وما يقابله من محدودية في المساحة المتاحة أمام الموانئ للتوسع الجغرافي, أدى إلى الاهتمام بتحقيق تنمية مستدامة تجعل الموانئ في حاجة لإدارة عملياتها التشغيلية بكفاءة أعلى من خلال تطبيق استراتيجية ذكية على أنها: "منظومة إلكترونية متكاملة؛ لتحويل العمل الإداري التقليدي إلى عمل تكنولوجي معتمد على نظم المعلومات ويرفع من كفاءة اتخاذ القرار بأقل تكلفة وأقصر وقت, مع الأخذ في الاعتبار البعد البيئي لتحقيق التنمية المستدامة, تُعد المسئولية البيئة من أهم الاعتبارات التي تهتم بها الموانئ؛ لكي تصبح أكثر ذكاء واستدامة في العمليات التشغيلية من أجل ضمان زيادة العملاء, ورفاهية المتعاملين وأصحاب المصالح داخل الميناء؛ لهذا تسعى الموانئ الذكية دائما لإيجاد طرق مبتكرة؛ وذلك لخفض التكاليف, والقضاء على الهدر؛ مما يعمل على زيادة القيمة المضافة لعمليات التشغيل (عليوة وأبو العزم، ٢٠١٦).

تهتم محطات الحاويات في الموانئ البحرية بتحسين قدراتها ورفع إنتاجيتها عند مناولة الحاويات من السفن الزائرة بهدف زيادة قدرتها التنافسية. يتجلى هذا الاهتمام في السعي للتعامل مع أكبر عدد من الحاويات في أقل زمن ممكن، مما يقلل فترة بقاء السفن والبضائع في الميناء. يُعتبر زمن قياس الخدمة أحد مقاييس الأداء الهامة. ومع ذلك، تواجه موانئ /محطات الحاويات العديد من العقبات، مثل عدم توافر المساحات الكافية للتخزين

وحدوث اختناقات في ساحة الحاويات. من هنا، تنبع أهمية هذه الدراسة، التي تهدف إلى معالجة هذه التحديات وتحسين الكفاءة التشغيلية لمحطة ميناء عدن، مما يسهم في تعزيز قدرته التنافسية على المستوى العالمي.

٢ـ أهمية البحث:

تأتي أهمية هذه الدراسة بان هناك تطورات في العالم حيث سعت بعض من الدول في جعل موانئها كموانئ ذكية، من خلال مواجهتها للتحديات والعقبات التي تواجهها تلك الموانئ، لكي يتحقق ذلك فانه أصبحت الحاجة الملحة والضرورية لربط مجتمع الميناء بشبكة الكترونية تزود الجهات ذات العلاقة وكافة المتعاملين في الميناء بجميع المعلومات والبيانات والتي من خلالها يتسنى لكل جهة في الميناء بتنفيذ اجراءاتها بدقة عالية وتقليل الوقت الزمني وهذا يتحقق بتطبيق أنظمة معلومات الكترونية Electronic Date Information System (EDIS) في كل مرحلة من مراحل تشغيل الموانئ وهذا يؤثر بشكل إيجابيي في مرونة الإجراءات الإدارية بين جميع الجهات ذات العلاقة لتسهيل حركة السفن وعمليات الشحن و التفريغ دون تأخير لتقليل فترة بقاء السفن في الميناء بالإضافة لتعزيز الرقابة الإدارية للحد من الفساد الإداري والارتقاء بجودة خدمة الميناء في وجود المعدات الحديثة وتوفير المساحات التخزينية وغيرها من المقومات المساعدة الأخرى.

٣ـ مشكلة البحث:

ظل ميناء عدن يعاني من بنية تحتية ضعيفة متهالكة بشكل عام ومحطة الحاويات بشكل خاص، بنفس المعدات التقليدية وعدم توفير الساحات التخزينية الكافية, بالإضافة إلى عدم القيام باستخدام الأنظمة الكترونية والتقنيات الحديثة الذكية في مجالي الإدارة والعمليات التشغيلية والاستمرارية في تقديم الخدمات باستخدام العمليات التشغيلية التقليدية، الأمر الذي يؤدي إلى تأخر وإطالة زمن بقاء السفن والحاويات في الميناء، مما أدى الى عزوف بعض من الخطوط الملاحية الناقلة للحاويات وتم الاكتفاء في استقبال البضائع ذات الاستهلاك المحلي، حيث أصبحت محطات حاويات عدن خارجة عن المنافسة، بالرغم ما يميز ميناء عدن من استراتيجي هام. ومن هنا طرأت فكرة البحث في التحديات والعقبات التي تواجهها محطة حاويات عدن، حيث تكمن مشكلة البحث:

* هل لعدم وجود رؤية إستراتيجية واضحة لمواكبة التطورات الحديثة؟
* كيف ستسهم تطبيقات الموانئ الذكية في تحسين العمليات التشغيلية في محطة عدن للحاويات؟

٤ـ أهداف البحث:

يهدف البحث الى:

- دور الموانئ الذكية الدولية والتحديات والعقبات التي تواجهها.
- التحديات والعقبات التي تواجهها محطة ميناء عدن ومعرفة نقاط القوة والضعف وكذلك الفرص والتهديدات، بإستخدام التحليل الرباعي (SWOT).
- الوصول إلى رؤى مستقبليَّة، ومقترحات لمواجهه هذه التحديات والعقبات التي تعاني منها محطة حاويات عدن، ودورها في تعزيز تنافسيَّتها مع الموانئ المجاورة، والتوصُّل إلى عدد من التوصيات، التي يمكن أن تفيد القيادات، والوزارات ذات العَلاقة، والجهات المعنية، والمهتمين بهذا المجال.

٥- أسئلة البحث:

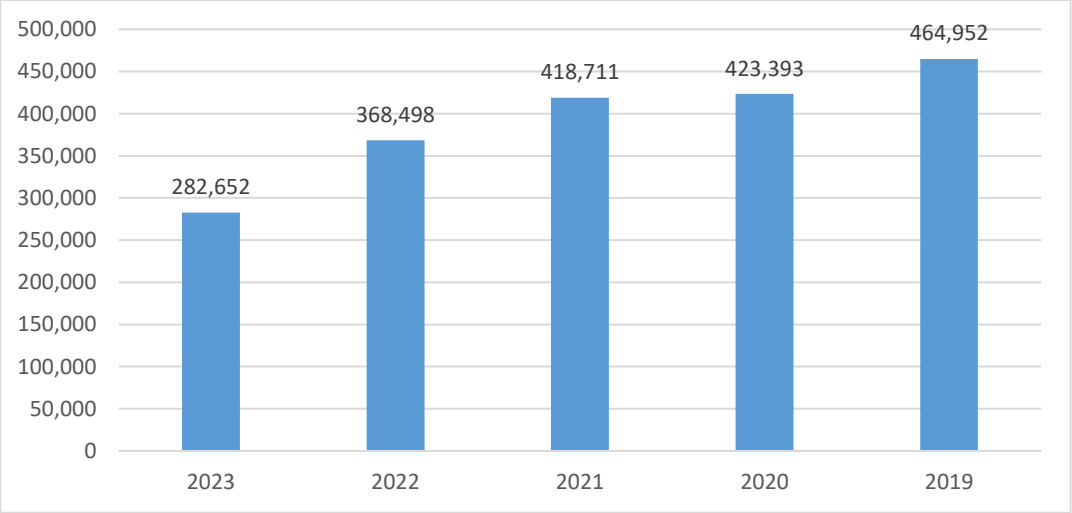
- ماهى التحديات والعقبات التي تواجه الموانئ الذكية الدولية؟
- ماهى نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات لمحطة حاويات ميناء عدن؟
- ماهى المقترحات والتوصيات لمجابهة التحديات والعقبات التي تعاني منها محطة حاويات عدن؟

٦- مجتمع البحث:

يُعَدُّ ميناء عدن من أهم الموانئ البحرية في اليمن والمنطقة العربية بفضل موقعه الاستراتيجي على بحر العرب، بالقرب من أهم طرق الملاحة الدولية التي تربط بين الشرق والغرب. يُسهِم الميناء بشكل كبير في تعزيز الاقتصاد الوطني من خلال تسهيل حركة التجارة الخارجية واستيراد وتصدير البضائع، مما يُساهم في تحقيق النمو الاقتصادي وتوفير فرص عمل عديدة. بفضل إمكانياته الكبيرة وقدرته على استقبال السفن الكبيرة.

وسوف يتم التركيز على محطة حاويات ميناء عدن كحالة دراسة والمجتمع المرتبط بالتعامل مع الميناء.

يوضح الشكل رقم (١-١) بالإحصائيات بعدد الحاويات المتداولة، خلال الأعوام من ٢٠١٩م وحتى العام ٢٠٢٣م.



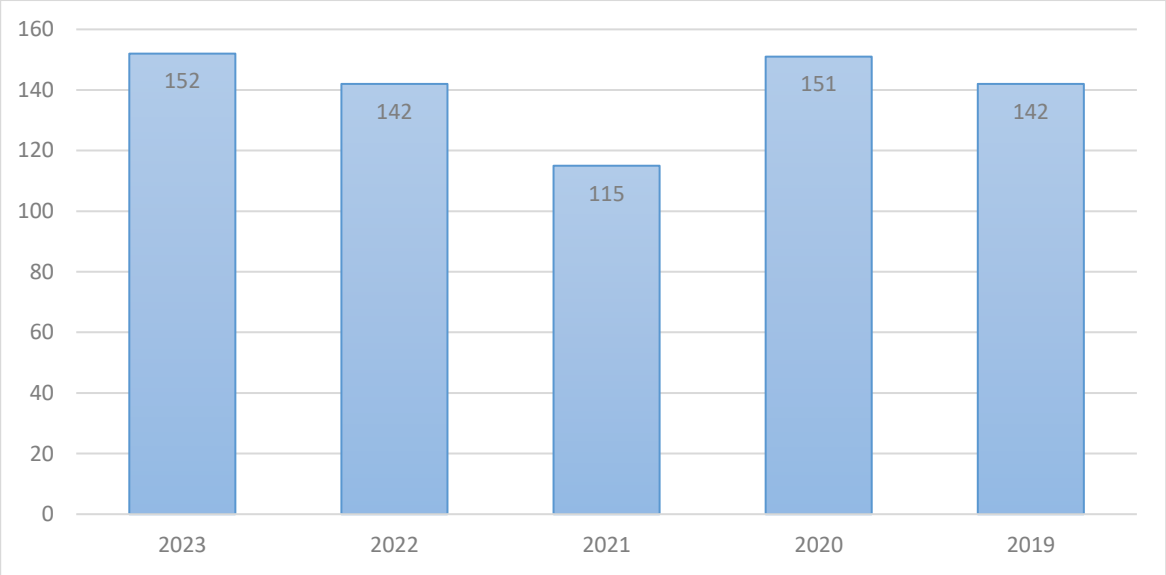
الشكل رقم (١-١)

المصدر: (www.portofaden.net, accessed 13 January 2024)

يوضح الرسم البياني اتجاهًا تنازليًا في القيمة المدروسة على مدى الفترة الزمنية من عام ٢٠١٩ إلى عام ٢٠٢٣. تبدأ القيم بأعلى مستوى لها في عام ٢٠١٩، حيث بلغت ٤٦٤,٩٥٢، مما يشير إلى ذروة أداء أو مستوى في ذلك العام. في عام ٢٠٢٠، بدأت القيم في الانخفاض لتصل إلى ٤٢٣,٣٩٣، مشيرة إلى بداية مرحلة من التراجع. استمر هذا الاتجاه في عام ٢٠٢١ حيث انخفضت القيم بشكل طفيف إلى ٤١٨,٧١١. ومع دخول عام ٢٠٢٢، شهدنا انخفاضًا أكثر وضوحًا في القيمة لتصل إلى ٣٦٨,٤٩٨. وفي عام ٢٠٢٣، بلغت القيم أدنى مستوى لها في الفترة المدروسة، حيث سجلت ٢٨٢,٦٥٢. يأتي ذلك لعدة أسباب سوف يتم تناولها من خلال التحليل الرباعي (SWOT).

يعكس هذا الرسم البياني بوضوح اتجاهاً سلبياً ثابتًا، مما قد يشير إلى تحديات أو تغييرات في العوامل المؤثرة على القيمة المدروسة. هذا الانخفاض المستمر يتطلب تحليلًا أعمق لفهم الأسباب الكامنة وراء هذا التراجع على مدى السنوات الخمس الماضية، وتحديد الإجراءات الممكنة لمواجهة هذا التوجه التنازلي في إنخفاض عدد مناولة الحاويات في ميناء عدن.

يوضح الشكل رقم (١-٢) بالإحصائيات بعدد سفن الحاويات، خلال الأعوام من ٢٠١٩م وحتى العام ٢٠٢٣م.



الشكل رقم (١-٢)

المصدر: (www.portofaden.net, accessed 13 January 2024)

يوضح الرسم البياني اتجاهًا تنازليًا وتصاعديا في عدد سفن الحاويات التي ترتاد لميناء عدن من عام ٢٠١٩ إلى عام ٢٠٢٢م، حيث بلغت ١٤٢ سفينة في عام ٢٠١٩، من ثم زادت عدد السفن بنسبة قليلة في عام ٢٠٢٠م، إلى ١٥١ سفينة، تراجعت في عام ٢٠٢١م بشكل ملحوظ وهى أقل قيمة خلال هذه الخمسة الأعوام، بدأت تزداد تدريجيا في عام ٢٠٢٢م، استمرت بالارتفاع نسبيا في عام٢٠٢٣م، مشيرة إلى بداية مرحلة من التراجع.

يعكس هذا الرسم البياني بوضوح اتجاهاً سلبياً، مما قد يشير بأن هذه القيم لا تتناسب مع مكانة وموقع ميناء عدن وتاريخه العريق، وهذا يدل إلى أن ميناء عدن يواجه تحديات وعقبات بسبب عوامل عديدة سوف يتم تناولها في هذه الدراسة.

٧- منهجية الدراسة:

تتبع الدراسة الحالية المنهج الوصفي. قام البحث بمعرفة نقاط القوة والضعف وكذلك الفرص والتهديدات التي تواجه تطبيق محطة حاويات ميناء عدن وذلك عن طريق إجراء مقابلات متعمقة (بيانات أولية) بعض مديري الميناء؛ للحصول على رؤى مفصلة حول التحديات والفرص وذلك باستخدام أداة تحليل SWOT (نقاط القوة،

نقاط الضعف، الفرص، التهديدات) لتقييم الوضع الحالي وتحديد الاستراتيجيات المناسبة للتطوير. وكذلك عمل مقابلات شخصية لاستنباط الفرص والتحديات التي تواجه تطبيق مفهوم الموانئ الذكية بميناء عدن.

٨- حدود البحث:

تمثلت حدود الدراسة في عدة جوانب، حيث تمثلت الحدود المكانية في ميناء عدن، الذي يُعد الميناء الرئيسي لليمن وأحد أكبر الموانئ الطبيعية في العالم، بالإضافة إلى كونه من الموانئ الرئيسية في منطقة خليج عدن والبحر الأحمر. أما الحدود الزمانية، فقد ركزت الدراسة على البيانات والمقارنات خلال فترة خمس سنوات من ٢٠١٩م وحتى ٢٠٢٤م. وفيما يتعلق بالحدود البشرية، فقد شملت مديري الإدارات والعاملين في ميناء عدن.

٩- الدراسات السابقة:

ذكر Elsakty (٢٠١٦) أن مفهوم الموانئ الذكية أصبح ميزة أساسية لمنظمات الموانئ، مما يجعلها محاور حيوية في شبكات النقل العالمية. يتجه هذا المفهوم نحو استراتيجيات طويلة الأمد، حيث تهدف الموانئ الذكية إلى المساهمة في النمو المستدام من خلال تهيئة الظروف الملائمة لاعتماد نماذج جديدة لإدارة الطاقة، تعتمد على تقليل التأثير البيئي وتحفيز الابتكار في كل من التقنيات والعمليات. تهدف هذه الدراسة إلى دراسة ثلاثة قضايا رئيسية تتعلق بالموانئ الذكية: خارطة طريق لوجستيات الموانئ الذكية، التحديات والعوائق التي تواجه الموانئ الذكية في مناطق الموانئ، والمعايير ومؤشرات الأداء الرئيسية التي توجه تقييم الموانئ وفقاً لهذا المفهوم. والغرض الرئيسي من هذه الورقة هو وضع خريطة طريق لوجستية ذكية للمستقبل، تعزز من كفاءة واستدامة الموانئ.

ناقش **(suying et al., 2018)** خلال مشاركتهم في المؤتمر الدولي حول الذكاء الاصطناعي والأمن تحت عنوان "جلب الذكاء الصناعي إلى الموانئ بناءً على إنترنت الأشياء"، عن كيفية حل المشاكل في الميناء باستخدام مفهوم الميناء الذكي, وأستخدم تقنية الحديثة انترنيت الأشياء(IOT), وبينت أن الهدف من إنشاء الموانئ الذكية هو القيام بمراقبة العمليات في الميناء برمتها ومراقبتها، وبناء تعاون وثيق بين مختلف المشاركين في سلسلة التوريد بأكملها، وتوصل الباحث أن تقنية (Interne of Things) توفر الفرصة للموانئ الذكية للمضي قدمًا والتغلب على العقبات الحالية، و تمكن الموانئ من القدرة على الإدراك والتعامل مع البيانات، حيث يمكن للتكنولوجيا الناشئة أن تجعل التفكير الذكي والتشغيل والاستجابة ذكية، كما توفر تقنية إنترنت الأشياء ذكاء للموانئ؛ لتحقيق مشاركة المعلومات والتشغيل التلقائي وتحسين كفاءة الموانئ ودقتها وأمانها، في المستقبل ستشارك تقنية إنترنت الأشياء في تطوير وبناء الموانئ الذكية.

أوضح (Azhar et al., 2018) من خلال بحثه في "تنفيذ الميناء الذكي في ميناء تانجونج بريوك لصالح الاستخدام وتحسين الميناء الاخضر" أصبحت صناعة الموانئ تواجه أيضًا المزيد من التحديات، لذلك يجب على الموانئ في إندونيسيا اللحاق الموانئ الرئيسية في العالم مثل ميناء هامبورغ وميناء روتردام, حيث يعتبر ميناء تانجونج بريوك هو أحدى الموانئ الذي يستخدم في نطاق واسع في إندونيسيا, وخاصة في الأنشطة الاقتصادية والتجارية، هو بوابة الاقتصاد الوطني والدولي لها.

أستنتج الباحث بأن نظام أوامر التسليم عبر الإنترنت (DO) في ميناء تانجونج بريوكو تمثل مزايا أوامر التسليم عبر الإنترنت في تقليل الكثافة في الميناء وتقليل إهدار الوقت، وعند جعل الميناء كميناء ذكي من خلال دعمه

بتكنولوجيا المعلومات سوف يكون فعال في تحسين الاقتصاد والتجارة في إندونيسيا, وجعل الميناء كميناء أخضر, حيث أن ميناء تانجونج بريوك يتميز بأنشطة الاستيراد والتصدير.
أما دراسة (Gharehgozli et al., 2019,) المنشورة في مجلة النقل البحري واللوجستيات المعنونة " تصميم تخطيط محطة الحاويات: الانتقال الى المستقبل" حيث استعرضت الدراسة أولا الأدبيات المتعلقة بإنتقال تصميمات تخطيط محطات الحاويات التقليدية إلى محطات الحاويات الألية والمستقبلية ثانيا: الى سرد الاحتياجات البحثية ذات الصلة لمعالجة مشاكل بتصميم التخطيط الاستراتيجي.

كما تناولت هذه الدراسة البحوث السابقة المقترحة بالتصاميم والتخطيطات المبتكرة لمحطات الحاويات، إلا ان هذه الدراسة قدمت التخطيط الممكن، لمحات الحاويات المستقبلية وجاء هذا بعد تحليل الأفكار الأساسية الكاملة من خلال تحسين المعدات السابقة. حيث استنتجت هذه الدراسة بأنه يتم التعامل مع ملايين من الحاويات سنويا التي تنقلها سفن الحاويات الضخمة، لهذا أصبحت الزيادة الإنتاجية إحدى العوامل الحاحا في محطات الحاويات. أوصت هذه الدراسة توفير السعة والكفاءة للتعامل مع هذا العدد المتزايد من الحاويات وهذا يتطلب من زيادة المخططات الحالية وتوفير المعدات والانظمة الحديث.

قامت دراسة (Behdani, 2023) بعرض نموذجًا لمفهوم "الميناء ٤,٠" الذي يعتمد على تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة لتحسين كفاءة العمليات في الموانئ. يركز النموذج على عدة جوانب تكنولوجية ومكونات أساسية لتعزيز التكامل والتنسيق واتخاذ القرارات المدعومة بالبيانات، وأتمتة العمليات التجارية. ويشير مكون أتمتة العمليات التجارية إلى استخدام التكنولوجيا لتحسين وأتمتة الإجراءات التشغيلية في الموانئ، مما يزيد من الكفاءة ويقلل من الوقت والجهد المبذول في العمليات اليدوية. بينما يركز التنسيق والتكامل على تكامل الأنظمة المختلفة داخل الميناء، بما في ذلك عمليات الشحن والتفريغ، وإدارة المستودعات، والخدمات اللوجستية، مما يسهم في تحسين التعاون بين مختلف الجهات المعنية. أما عمليات اتخاذ القرارات المدعومة فتقوم على جمع وتحليل البيانات من مختلف المصادر لاستخدامها في اتخاذ القرارات بشكل أكثر دقة وفاعلية. يتيح ذلك تحسين الأداء وتوجيه العمليات بشكل استراتيجي.

١٠- التجارب الدولية للموانئ الذكية:

١٠-١ ميناء شنغهاي:

يقع ميناء شنغهاي في جمهورية الصين الشعبية ويُعتبر الميناء الأول عالميًا من حيث تصنيفه كميناء ذكي وكأكثر الموانئ إنتاجية وعائدًا اقتصاديًا في العالم. يصنف الميناء واحدًا من أكثر الموانئ ازدحامًا على مستوى العالم، إذ تعامل في عام ٢٠١٩ مع حوالي ٤٣,٦ مليون حاوية مكافئة و٥٤٢,٤٦ مليون طن من البضائع. تتولى مجموعة ميناء شنغهاي الدولي (SIPG) مسؤولية تشغيل وإدارة المحطات العامة في الميناء، وتُشرف على نقل البضائع على المستويات المحلية والوطنية والدولية. يتميز الميناء ببنية تحتية قوية ومتكاملة تحتوي على العديد من التطبيقات والتكنولوجيا المتطورة، التي لعبت دورًا حاسمًا في تحويله إلى ميناء ذكي رائد في مجال النقل البحري وتميزه بين الموانئ العالمية الاخرى.

١٠-٢ ميناء هامبورغ:

ميناء "هامبورغ"، الذي يقع على نهر "إلبه"، على بعد (١١٠) كيلومترات من افتتاحه على بحر الشمال، وهو أكبر ميناء في ألمانيا، وثالث أكبر ميناء في أوروبا بعد "روتردام" و"أنتويرب"، ويتعامل الميناء مع ٢٠٪ من

حجم الصادرات الأوروبية، وقد بدأ ميناء "هامبورغ" مشروعه في التحول إلى الميناء الذكي لتعزيز النمو الاقتصادي المستدام، وتعظيم الفوائد لعملاء الميناء والسكان المحليين، وتقليل التأثير البيئي للميناء، وقد تكون المشروع من لوجستيَّات الموانئ الذكيَّة، وطاقة الموانئ الذكيَّة. أولًا، تجمع لوجستيات الموانئ الذكيَّة بين الجوانب الاقتصاديَّة والبيئيَّة في ثلاثة قطاعات فرعية، وهي: تدفق حركة المرور، والبنية التحتيَّة، وتدفق البضائع، يهدف ميناء هامبورغ إلى توفير وسيلة نقل صديقة للبيئة، وتقليل استهلاك الطاقة، وقد ركز جانب طاقة الموانئ الذكيَّة على المجالات الأساسية الثلاثة للطاقة المتجددة، وكفاءة الطاقة، والتنقل، ومن خلال طاقة الميناء الذكي، وقد نفذت ميناء "هامبورغ" منصة اتصالات سحابيَّة قائمة على إنترنت الأشياء لجدولة عمليات فعالة، بدءًا من إخبار السفن بمكان الرسوّ ووقته إلى إخطار سيارات الشحن، والرافعات بالمساحات المخصصة لها، كما يتم دمج البيانات المأخوذة من الميناء، وتحليلها باستمرار، ويتم تثبيت المستشعرات، وأنظمة الكاميرا، والأضواء الذكيَّة، وما إلى ذلك على الطرق؛ لمراقبة حركة المرور، وضمان بيئة عمل آمنة.

ومن خلال مشروع الميناء الذكي، حقَّق ميناء "هامبورغ" تأثيراتٍ كبيرةً لم يشهدها من قبل؛ كل ذلك من خلال نظام يتم فيه ربط جميع الموارد المتعلقة بالميناء، مثل السفن، والشاحنات، والرافعات، وتدفق حركة المرور، والقوى العاملة وما إلى ذلك، وفي الوقت الفعلي، وقد خفضت ميناء "هامبورغ" تكلفة تشغيل الميناء بنسبة ٧٥٪، وازدحام الموانئ بنسبة ١٥٪ (Schirmer et al., 2016).

١٠-٣ ميناء جبل علي:

قامت موانئ دبي العالمية بخطوة متقدمة في مجال تمكين التجارة الذكية من خلال تطبيق نظام التشغيل ZODIAC، الذي يمثل جزءًا من استراتيجيتها للتحول إلى ميناء ذكي ومستدام. يهدف النظام إلى تعزيز جاهزية الموانئ للمستقبل من خلال الاستفادة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، واستباق الفرص والتحديات في مجال الخدمات اللوجستية. يتكون نظام ZODIAC من منظومة رقمية متكاملة تشمل ١٨ نظامًا داخليًا، تتضمن أتمتة عمل الرافعات الجسرية ورافعات أرصفة الموانئ، بالإضافة إلى تخطيط رسو السفن على الأرصفة، وإدارة حركة قطارات الشحن، والشاحنات البرية، ومناولة الحاويات في مساحات التخزين. يمثل تطبيق نظام ZODIAC نقلة نوعية لمحطة الحاويات (CT3) في ميناء جبل عليّ، حيث يتيح هذا النظام للميناء القدرة على التكامل مع أي محطة أخرى تستخدم نفس نظام التشغيل الآلي، مما يعزز من كفاءتها التشغيلية ويضمن استمرار العمليات بشكل سلس حتى في أوقات الأزمات. وبفضل هذا النظام، توفر موانئ دبي العالمية الدعم الكامل للشركات للوصول بكفاءة وفعالية إلى سلسلة التوريد العالمية.

يتكون نظام ZODIAC الرقمي من عدة أنظمة متكاملة تشمل التشغيل الآلي للرافعات، وتخطيط الأرصفة، وإدارة السكك الحديدية ومستودع الحاويات الداخلية، بالإضافة إلى إدارة كاملة للأسطول، والتحكم في محطة شحن الحاويات، وتتبع مواقع الحاويات في الوقت الفعلي. كما يتم استخدام أنظمة الفوترة الإلكترونية للتخليص والتسليم، مع دعم هذه العمليات عبر نظام إنترنت الأشياء. ويوفر النظام أيضًا الاتصال بأجهزة المساعد الرقمي الشخصي لمراقبة العمال في الموقع وتنفيذ العمليات بشكل آلي باستخدام الذكاء الاصطناعي وتقنيات التعلم الآلي. بالإضافة إلى ذلك، ابتكرت إدارة ميناء جبل علي البوابات الإلكترونية بهدف توفير الوقت والجهد. تتيح هذه البوابات للشاحنات الدخول والخروج من الميناء دون الحاجة إلى التوقف عند كل بوابة لإظهار الأوراق والمستندات. كل ما يتعين على الشاحنات فعله هو وضع ملصق إلكتروني يتم تحديثه داخل الميناء، حيث تقوم

البوابات الإلكترونية بقراءته تلقائيًا دون تدخل بشري، مما يعزز من كفاءة العمليات وسرعة تدفق الشحنات (الإبراهيمي، ٢٠٢١).

١١- التحديات والعقبات التي تواجه مفهوم الموانئ الذكية

تواجه الموانئ الذكية العديد من التحديات والعقبات التي تعرقل تبني وتطبيق تقنياتها بشكل كامل وفعال. أحد أبرز هذه التحديات هو التكلفة العالية المرتبطة بتطوير البنية التحتية اللازمة لتنفيذ أنظمة الموانئ الذكية. يتطلب إنشاء وتشغيل هذه الموانئ استثمارات ضخمة في التكنولوجيا، بما في ذلك أجهزة الاستشعار، ونظم الاتصالات، ومنصات إدارة البيانات المتقدمة. هذه التكاليف تشمل أيضًا النفقات التشغيلية المستمرة مثل صيانة الأجهزة والبرمجيات، وتحديث الأنظمة بمرور الوقت، والتعامل مع الأعطال التقنية. وبالنسبة للعديد من الموانئ، خاصة في الدول النامية أو الموانئ ذات الموارد المحدودة، قد يكون توفير هذا المستوى من الاستثمار أمرًا صعبًا، مما يجعل تطبيق مفهوم الموانئ الذكية تحديًا مالياً كبيرًا.

بالإضافة إلى التكلفة، تُعتبر قضايا الأمن السيبراني واحدة من أكبر العقبات التي تواجه الموانئ الذكية. مع التوسع في استخدام التكنولوجيا الرقمية والاعتماد المتزايد على الإنترنت في تشغيل أنظمة الموانئ، تصبح الموانئ عرضة بشكل متزايد للهجمات السيبرانية. يمكن لهذه الهجمات أن تتسبب في تعطيل العمليات الحيوية، مثل نظم إدارة الحاويات، أو تتبع الشحنات، أو حتى أنظمة الملاحة. هذا التهديد يتطلب استثمارات إضافية في تقنيات الحماية السيبرانية، مثل جدران الحماية المتقدمة، وتشفير البيانات، وأنظمة الكشف عن الاختراق، بالإضافة إلى وضع خطط استجابة فعالة للهجمات السيبرانية. ليس هذا فقط، بل يتطلب الأمر أيضًا ثقافة واعية بالأمان السيبراني بين الموظفين، مما يضيف طبقة أخرى من التعقيد.

توافق القياسي والتكامل بين الأنظمة المختلفة يمثل تحديًا آخر مهمًا. غالبًا ما تستخدم الموانئ حول العالم مجموعة متنوعة من الأنظمة والتطبيقات التكنولوجية التي قد لا تكون متوافقة بشكل كامل مع بعضها البعض. يمكن أن يكون ذلك نتيجة لتنوع مصادر الأنظمة، أو اختلاف الموردين، أو حتى بسبب التحديثات المستمرة في التكنولوجيا. يتطلب تحقيق ميناء ذكي متكامل تطوير معايير قياسية للتشغيل البيني بين هذه التقنيات المختلفة، بالإضافة إلى الاستثمار في أنظمة يمكنها العمل بانسجام مع الأنظمة القائمة بالفعل. بدون هذا التكامل، قد تواجه الموانئ صعوبة في جمع وتحليل البيانات بشكل فعال، مما يقلل من القدرة على تحسين العمليات واتخاذ قرارات مستنيرة.

العامل البشري يُعد أيضًا من أبرز التحديات. يتطلب تنفيذ تقنيات الموانئ الذكية تغييراً في طريقة العمل التقليدية، مما يتطلب تدريبًا مكثفًا للموظفين. هذا التدريب لا يتعلق فقط بتعليمهم كيفية استخدام التقنيات الجديدة، بل يشمل أيضًا تغيير الثقافة التنظيمية وتبني نهج جديد للعمل يركز على البيانات والتحليل والاستجابة السريعة. قد يكون هناك مقاومة من بعض الموظفين الذين قد يشعرون بالتهديد من التكنولوجيا الجديدة، خاصة إذا كانوا يعتقدون أنها قد تحل محل وظائفهم أو تغير دورهم بشكل كبير. لذلك، يجب على إدارة الموانئ وضع برامج تدريبية شاملة وخلق بيئة عمل تشجع على التبني التدريجي للتكنولوجيا، مع التأكيد على فوائدها لكل من الموظفين والمنظمة ككل.

بالإضافة إلى ذلك، تواجه الموانئ الذكية عقبات قانونية وتنظيمية، حيث لا يوجد حتى الآن إطار قانوني شامل ينظم استخدام البيانات وتبادلها بين الأطراف المختلفة داخل الميناء. هذا النقص في اللوائح يمكن أن يؤدي إلى قضايا تتعلق بالخصوصية وحماية البيانات والملكية الفكرية. على سبيل المثال، قد يتردد بعض الشركاء في

مشاركة بياناتهم إذا لم تكن هناك ضمانات قانونية كافية بشأن كيفية استخدام هذه البيانات وحمايتها. يجب تطوير إطار قانوني وتنظيمي واضح يحدد معايير استخدام البيانات، وكيفية معالجتها، وتبادلها بين الجهات المعنية، مع ضمان حماية حقوق جميع الأطراف.

من بين التحديات الأخرى التي تواجهها الموانئ الذكية قضايا الاستدامة البيئية. على الرغم من أن أحد أهداف الموانئ الذكية هو تحسين الكفاءة وتقليل التأثير البيئي، إلا أن تشغيل البنية التحتية التكنولوجية يتطلب استهلاكًا كبيرًا للطاقة. استخدام أجهزة الاستشعار، ونظم التحكم الآلية، ومراكز البيانات لتحليل كميات ضخمة من البيانات كلها تتطلب مصادر طاقة مستمرة. هذا يمكن أن يؤدي إلى زيادة انبعاثات الكربون إذا لم يتم استخدام مصادر طاقة متجددة. لذلك، يجب على الموانئ الذكية البحث عن حلول تكنولوجية تكون صديقة للبيئة، مثل استخدام الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح لتشغيل الأنظمة الذكية، وضمان أن التقنيات المستخدمة تساهم في تحقيق أهداف الاستدامة.

في النهاية، تُظهر هذه التحديات أن تحويل الموانئ التقليدية إلى موانئ ذكية يتطلب جهدًا وتخطيطًا متكاملين، يشملان استثمارات مالية، وتطوير البنية التحتية، وتحديث القوانين والتشريعات، وتثقيف وتدريب العاملين. فقط من خلال مواجهة هذه العقبات يمكن للموانئ الذكية أن تحقق الفوائد المرجوة منها، مثل تحسين الكفاءة، وتعزيز السلامة، وتسهيل التجارة العالمية بطريقة أكثر فعالية واستدامة.

١٢- التحليل الرباعي SWOT:

يمثل ميناء عدن فرصة استراتيجية لتعزيز قدرة اليمن على المنافسة في سوق النقل البحري الاقليمي والدولي؛ فمن خلال معالجة نقاط الضعف واستغلال الفرص المتاحة، يمكن للميناء تعزيز موقعه كأحد المراكز البحرية الرائدة في المنطقة. يتطلب ذلك تعاوناً مكثفاً بين الحكومة والقطاع الخاص والمجتمع الإقليمي والدولي لضمان تحقيق الاستثمارات الضرورية وتطوير البنية التحتية والتقنيات اللازمة لتحقيق هذا الهدف. وفيما يلي تحليل لنقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تم استخلاصها من المقابلات الشخصية والتي تم اجراؤها مع بعض السادة مديري الإدارات بميناء عدن.

- **نقاط القوة:**

تكمن نقاط القوة في ميناء عدن بشكل رئيسي في موقعه الجغرافي الاستراتيجي الهام لقربه من باب المندب الذي يعتبر البوابة البحرية الهامة التي تربط بين البحر الأحمر والمحيط الهندي، كما أن ميناء عدن يقع على بعد اربعة ميل بحري من الخط الملاحي الدولي، كما أن الميناء محمي طبيعي ويعمل على مدار الساعة دون توقف، حيث هذا الموقع يتيح للميناء خدمة حركة التجارة الدولية بكفاءة، خاصة في نقل البضائع بين آسيا وأوروبا وأفريقيا، كذلك من الممكن أن كمركز لتموين السفن بكافة الخدمات كالوقود، المياه، المواد الغذائية. علاوة على ذلك، يمتلك الميناء في الوقت الحالي بنية تحتية محدودة تشمل أرصفة واسعة ولديه الإمكانيات في توسعيها بالإضافة الى وجود المساحات التخزينية والنائية يمكن الاستفادة منها واستغلالها بالشكل الأمثل تتيح له التعامل مع كميات كبيرة من البضائع، لديه المعدات لمناولة الحاويات، كما يمتلك في الوقت الحالي بعض الأنظمة الإلكترونية التي تسهل عمليات مناولة الحاويات لإتمام عمليات الشحن والتفريغ في أقل وقت ممكن، كما يتمتع الميناء في تقديم الخدمات البحرية بشكل عام و خصوصا في مجال إرشاد السفن في أقل ممكن حيث يتطلب فترة ساعة واحدة في عملية ارساء السفن إلى أرصفة الحاويات نظرا لقصر القناة الملاحية، بالإضافة إلى ذلك يتمتع الميناء بالأعماق المناسبة في الوقت الحالي حيث تبلغ عمق القناة الملاحية ١٥ متر و عمق ارصفة الحاويات ١٦

متر و لديه القدرة في تنفيذ أعمال التعميق والتوسعة نتيجة لنوعية القاع من التربة الرملية الناعمة، كما أن الميناء يمتلك نظام VTMIS لرصد السفن ومراقبة تحركاتها وإرشادها في الميناء، كما يمتلك العمالة المحلية المدربة والمتخصصة في إدارة الموانئ، حيث تساهم في تحسين جودة الخدمات المقدمة وتعزيز سمعة الميناء كمركز تجاري موثوق به. بالتالي ما تم التطرق إليه من نقاط القوة، يصبح ميناء عدن كميناء جذاب ومنافس على المستوى الإقليمي والدولي في ازدياد حركة السفن والبضائع المتنوعة التي يتم نقلها تجاريا بحرا.

- **نقاط الضعف:**

بالرغم من المزايا العديدة، يواجه ميناء عدن عدة نقاط ضعف تعيق تحقيقه لأقصى درجات الكفاءة والقدرة التنافسية. من أبرز هذه النقاط البنية التحتية المحدودة في بعض أجزاء الميناء التي تحتاج إلى تحديث شامل لتتماشى مع التطورات التقنية الحديثة. ضعف التمويل للاستثمارات الكبيرة المطلوبة لتطوير أنظمة الموانئ الذكية يشكل عائقاً رئيسياً، حيث يحتاج الميناء إلى استثمارات ضخمة لتحديث المعدات وتطوير الأنظمة التكنولوجية والبنية التحتية. كما أن الأوضاع السياسية والاقتصادية والأمنية والاجتماعية غير المستقرة في اليمن بسب الحرب تؤثر بشكل مباشر على نشاط الميناء، حيث تخلق حالة من عدم الاستقرار التي تخيف المستثمرين والشركات العالمية من التعامل مع الميناء و عزوفها إلى الموانئ المجاورة، بالإضافة إلى ذلك، لسوء الحكومات السابقة والمتعاقبة في إدارة ملف محطة حاويات ميناء عدن ما قبل الحرب ٢٠١٥م، حيث تم منح محطة الحاويات لعدة شركات خارجية لتشغيلها ولم تفي البعض منها بكافة الالتزامات نظرا للاتفاقيات المجحفة بحق الميناء، يواجه الميناء تحديات إدارية تتعلق بضعف التنسيق بين الجهات المختلفة المسؤولة عن إدارة وتشغيل الميناء والتداخل في المهام بين الجهات المختلفة، مما يؤدي إلى تأخير في العمليات وانخفاض الكفاءة.

- **الفرص:**

تتمثل الفرص المتاحة لميناء عدن في القدرة على الاستفادة من التحولات الكبيرة في صناعة النقل البحري، خصوصاً في مجال التحول الرقمي وتبني تقنيات الموانئ الذكية. يمكن للميناء الاستفادة من الفرص الاستثمارية المتاحة من قبل المؤسسات الدولية التي تهدف إلى دعم البنية التحتية في البلدان النامية، مما يتيح له الحصول على التمويل اللازم لتطوير الميناء. إضافة إلى ذلك، يمكن للميناء تعزيز شراكاته مع الموانئ الإقليمية والدولية لتوسيع نطاق خدماته وزيادة حجم التبادل التجاري. التوجه نحو استخدام الطاقة المتجددة وتطبيق معايير الاستدامة يمكن أن يعزز من جاذبية الميناء ويضعه في مقدمة الموانئ الصديقة للبيئة، مما يجذب الشركات التي تلتزم بمعايير الاستدامة. تعزيز قدرات الميناء في مجال الأمن السيبراني لحماية البيانات والبنى التحتية التكنولوجية يمكن أن يضيف طبقة إضافية من الأمان والثقة للشركات المتعاملة معه.

- **التهديدات:**

تعاني مدينة عدن والمناطق المجاورة من عدم استقرار أمني مستمر. هذا الوضع الأمني المتذبذب يفرض تحديات كبيرة أمام جميع جوانب الحياة والأنشطة الاقتصادية في المنطقة، مما يؤثر بشكل خاص على عمليات ميناء عدن ويعوق تحقيق أهدافه التنموية. بالإضافة إلى ذلك، الوضع السياسي غير المستقر في الجمهورية اليمنية يشكل تهديدًا كبيرًا لأنشطة محطة الحاويات في الميناء، حيث يعوق هذا الاضطراب السياسي الخطط التشغيلية والتطويرية، مما يقلل من فعالية وموثوقية الخدمات المقدمة. واحدة من التحديات الكبيرة التي تواجه

ميناء عدن هي فرض رسوم تأمين مرتفعة (مخاطر الحرب) على السفن والبضائع القادمة إلى الموانئ البحرية اليمنية، خاصة ميناء عدن، مما يرفع تكاليف النقل ويعيق القدرة التنافسية للميناء محليًا وإقليميًا. إلى جانب ذلك، استمرار ارتفاع التعرفة الجمركية في ميناء عدن مقارنة بالمنافذ الجمركية الأخرى مثل ميناء المكلا يشكل عبئًا إضافيًا على المستوردين ويقلل من جاذبية الميناء كنقطة تجارية هامة.

فيما يخص النقل البري، احتكار هذا القطاع من قبل مكتب واحد وفرض أسعار مرتفعة على النقل الداخلي للحاويات يؤدي إلى ارتفاع تكاليف النقل، بحيث تصبح مساوية أو تتجاوز كلفة الشحن البحري. هذا الاحتكار يعوق الكفاءة ويزيد من التكاليف على المستوردين، مما يؤثر سلبًا على جاذبية الميناء. بالإضافة إلى ذلك، ضعف مستوى الدخل الفردي وتدني القدرة الشرائية لدى المواطنين نتيجة الأوضاع الاقتصادية الصعبة يؤديان إلى انخفاض الطلب الكلي في السوق المحلي، مما ينعكس سلبًا على معدلات الواردات عبر ميناء عدن. كما تواجه ميناء عدن أيضًا منافسة شديدة من محطات وموانئ في الدول المجاورة التي تتميز بكفاءة عالية وتكاليف أقل في مناولة الحاويات، مما يجعلها خيارًا جذابًا للموردين اليمنيين الذين يفضلون جلب البضائع عبر هذه الموانئ ثم نقلها براً إلى اليمن. هذا الأمر يقلل من حجم النشاط التجاري في ميناء عدن.

كذلك طول مدة انتظار السفن وبطء عمليات المناولة في ميناء عدن يزيد من تكاليف النقل ويجعل الميناء أقل جاذبية للشركات التجارية. بالإضافة إلى ذلك، حظر دخول العديد من المواد عبر ميناء عدن، في حين يتم السماح بدخولها عبر المنافذ البرية، يؤدي إلى تراجع دور ميناء عدن كخيار رئيسي لنقل البضائع ويعزز من دور المنافذ البرية كبديل.

كذلك استمرار الجباية مما يضيف تكاليف إضافية على النقل، مما يعوق كفاءة العمليات ويزيد من التكاليف على المستوردين. بالإضافة إلى ذلك، فرض الانقلابين رسوم جمركية إضافية على البضائع القادمة من ميناء عدن يزيد من تكاليف الشحن ويعزز من استخدام المنافذ البرية كبديل اقتصادي أكثر جاذبية. كذلك يتم فرض رسوم إضافية من قبل الخطوط الملاحية نتيجة عدم دخول سفنها في رحلات مباشرة إلى ميناء عدن بسبب التدابير الأمنية المتخذة يؤدي إلى ارتفاع تكاليف الشحن، حيث تضطر السفن لتفريغ شحناتها في موانئ أخرى ثم إعادة تحميلها إلى ميناء عدن، مما يطيل مدة الرحلة. كما أن الإجراءات الأمنية الجديدة بعد حرب صيف ٢٠١٥ في محطة حاويات ميناء عدن وجمرك المنطقة الحرة تؤدي إلى إطالة مدة الإجراءات اللازمة لإخراج الشحنات، مما يضيف تكاليف إضافية على الموردين ويؤخر العمليات.

ومؤخرًا، تصاعدت تهديدات الحوثيين للسفن المارة بخليج عدن وباب المندب والبحر الأحمر في السنوات الأخيرة، حيث استخدموا الأسلحة البحرية والألغام والعبوات الناسفة للهجوم على السفن التجارية والعسكرية. هذه الهجمات تسببت في حالة من القلق والخوف بين شركات الشحن العالمية، مما دفع بعضها إلى تغيير مساراتها أو تجنب المرور عبر مضيق باب المندب تمامًا. هذا الوضع لا يقتصر فقط على السفن الكبيرة، بل يشمل أيضًا القوارب الصغيرة التي تُستخدم لنقل البضائع بين الموانئ اليمنية.

١٣- الخلاصة:

أظهر الدراسة بأن ميناء عدن له مميزات عديدة التي تجعله كمنافس للموانئ المجاورة والموانئ العالمية، بحكم موقعه الاستراتيجي وقربه الى المياه الدولية، ولديه من المميزات العديدة يجعله كميناء محوري، إلا أنه ظل الميناء يعاني من بنية تحتية ضعيفة بشكل عام ومحطة الحاويات بشكل خاص، لعدم اهتمام الحكومات اليمنية المتعاقبة

بميناء عدن وعدم استغلاله واستثماره بالشكل الأمثل، الأمر الذي أدى الى خروجه من المنافسة الإقليمية، ازدادت حالة انخفاض تداول عدد الحاويات خلال الأعوام السابقة لأسباب كثيرة منها الحرب الاهلية وارتفاع نسبة التامين البحري والإضطرابات الواقعة في البحر الأحمر وخليج عدن ومضيق باب المندب، التي اترث على الموانئ المطلة على البحر الأحمر بشكل عام وميناء عدن بشكل خاص، بالإضافة إلى العديد من العوامل الأخرى التي اترث على ميناء عدن، من هنا ازدادت التحديات والعقبات التي يواجهها ميناء عدن، بالتالي لابد من الوقوف امام هذه التحديات و مواجهتها من خلال التوصيات لهذه الدراسة.

١٤- التوصيات:

- أن يكون هناك إهتمام وإلتزام من قبل الحكومة اليمنية في البدء بإتخاذ قرارات جادة من خلال وضع الرؤى والخطط وتنفيذها على المدى القريب لتطوير واستغلال إمكانية ميناء عدن الطبيعي.
- البحث في الوقت الحالي في تشكيل شراكات مع مؤسسات تمويل دولية لتأمين التمويل اللازم لمشاريع تطوير البنية التحتية في لميناء عدن وخصوصا محطة الحاويات.
- البدء في التواصل مع المنظمات الدولية المختصة بتطوير الموانئ لتحسين الكفاءة التشغيلية وتعزيز القدرة التنافسية للموانئ اليمنية.
- التعاون مع موانئ أخرى لتبادل المعلومات والخبرات حول أفضل الممارسات في مجال تكنولوجيا المعلومات.
- الاشتراك في مبادرات دولية لتعزيز البنية التحتية المعلوماتية والتقنية للموانئ.
- البحث عن توقيع اتفاقيات مع شركات التكنولوجيا الرائدة لتبني أنظمة إدارة الموانئ الذكية وتحسين الكفاءة التشغيلية.
- تعميق وتوسيع القناة الملاحية والأرصفة لزيادة القدرة الاستيعابية للسفن وتحسين عمليات الشحن والتفريغ.
- الاهتمام بالبنية التحتية والفوقية لميناء عدن في أسرع وقت.
- توفير برامج تدريبية عبر الإنترنت وتلقيهم لدورات تخصصية للموظفين لتعزيز مهاراتهم وكيفية التعامل مع مختلف التقنيات المختلفة كلا في مجال تخصصه.
- إنشاء وتوسيع وتحديث مراكز الخدمات اللوجستية لتقديم خدمات متكاملة للعملاء.
- الإهتمام بالظهير للميناء والمساحات التابعة له وانتزاع هذه المساحات من المستولين عليها من المواطنين.
- تحديث وتوسيع شبكات النقل والمواصلات داخل الميناء وحوله لتحسين الوصول وسهولة الحركة.
- تعزيز الأمن البحري وامن الموانئ من خلال تركيب الأجهزة الالكترونية والمستشعرات والكاميرات وغير من الأجهزة المتطورة المتلفة بالأمن والسلامة.

١٥- المصادر:

الإبراهيمي، فاضل سوادي مفتاح. (٢٠٢١) "أثر تطبيق مفهوم الموانئ الذكية على تحسين أداء ميناء الفاو الكبير بالعراق" رسالة ماجستير، مقدمة للأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري.

عليوه، منى محمود حسين والعزم، السيد شحاتة (٢٠١٦) " الاهمية الاقتصادية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الموانئ الذكية، المؤتمر الدولي البحري للنقل واللوجستيات، الاسكندرية.

قردش، أشرف علي عبده. (٢٠٢١). "تحليل الوضع التنافسي لمحطة عدن للحاويات في ظل المنافسة الإقليمية". رسالة ماجستير. معهد الدراسات العليا البحرية. الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري.

- Elsakty, K. (2016) “Smart Seaports Logistics Roadmap. Journal of Renewable Energy and Sustainable Development (RESD)” Volume 2, Issue 2, ISSN 2356-8569.
- Behdani, B., 2023. Port 4.0: a conceptual model for smart port digitalization. *Transportation Research Procedia*, *74*, pp.346-353.
- Suying, L., Ma Z., Han P., Zhao S., Guo P., Dai H. (2018) Bring Intelligence to Ports Based on Internet of Things. In: Sun X., Pan Z., Bertino E. (eds) Cloud Computing and Security. ICCCS 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11067.
- Azhar, Z., Mardiana, H., Hidayat, R.D.R., Himawan, D. and Rahmawati, A., 2018. The Implementation of Smart Port in Tanjung Priok Port for Utilization and Green Port Optimization. *Advances in Transportation and Logistics Research*, *1*, pp.132-138.
- Schirmer, I., Drews, P., Saxe, S., Baldauf, U. and Tesse, J., (2016). Extending enterprise architectures for adopting the internet of things–Lessons learned from the smart PORT projects in Hamburg. In Business Information Systems: 19th International Conference, BIS 2016, Leipzig, Germany, July, 6-8, 2016, Proceedings 19 (pp. 169-180). Springer International Publishing.