اثر تطبيق الرقمنة في تحسين اداء الموانئ البحرية اليمنية

إعداد
الباحث/ رازي محمد البعسي[١]، د. ربان محمود السيد البواب[٢]، أ.د. علاء محمود مرسي[٣]
[١]مؤسسة موانئ البحر العربي اليمنية – اليمن
[٢-٣] الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري - مصر

DOI NO. https://doi.org/10.59660/49108
Received 22/06/2024, Revised 01/07/2024, Acceptance 12/08/2024, Available online and Published 01/01/2025

Abstract
The maritime transport sector represents the backbone of the global economy, with more than 80% of global trade by volume transported by sea, ports are an integral part of the global economy as key enablers of international trade, and the maritime industry is witnessing a rapid technical transformation due to the development and increase in the use of digital systems, smart sensors, and networks to transfer data between stakeholders, so digitalization is one of the main drivers of modern transport business, digitalization has become an essential link in light of the technological developments that the world is witnessing today, and it is no longer a luxury that can be dispensed with, but has become an imperative need.
Yemeni seaports, despite their distinguished geographical location, but their statistical data show a decrease in the number of incoming ships, the number of containers handled, as well as the weak reliance on technology and modern digital systems, which was confirmed by the approved international reports, the latest of which is the damage and capacity assessment report for Aden port and Mukalla port, which was prepared in cooperation with experts from the port of Rotterdam.
The research aims to study ways to improve the efficiency of the performance of Yemeni seaports by studying the relationship between the availability of an integrated administrative work system that achieves the requirements of modern digitalization applications, and raising the performance efficiency of Yemeni seaports, the descriptive analytical approach was used, relying on an electronic questionnaire in which (201) individuals from Yemeni ports participated.
The research concluded with a set of results, the most important of which is the existence of a statistically significant impact of the availability of requirements for the application of digitalization in Yemeni seaports in improving the performance of Yemeni seaports.

Keywords: Digitalization, Yemeni Seaports, Seaports Performance.

المستخلص
يمثل قطاع النقل البحري العمود الفقري للاقتصاد العالمي، حيث يتم نقل حوالي ٩٠٪ من التجارة العالمية من حيث الحجم عن طريق البحر، فان الموانئ جزء لا يتجزأ من الاقتصاد العالمي كعوامل تمكين رئيسية للتجارة الدولية، وتشهد الصناعة البحرية تحولاً تقنياً سريعاً بسبب تطور وزيادة استخدام الأنظمة الرقمية، وأجهزة الاستشعار الذكية، والشبكات لنقل البيانات بين أصحاب المصلحة، لذا فإن الرقمنة هي أحد المحركات الرئيسية

لأعمال النقل الحديثة، وأصبحت الرقمنة حلقة أساسية في ظل التطورات التكنولوجية التي يشهدها العالم اليوم، فلم تعد في الوقت الراهن رفاهية يمكن الاستغناء عنها بل أصبحت ضرورة حتمية.
الموانئ البحرية اليمنية رغم موقعها الجغرافي المتميز، إلا أن بياناتها الاحصائية تظهر انخفاضا في عدد السفن الوافدة، وعدد الحاويات المتداولة، فضلا عن ضعف الاعتماد على التكنولوجيا والانظمة الرقمية الحديثة، وهو ما اكدته التقارير الدولية المعتمدة، واخرها تقرير تقييم الاضرار والقدرات لميناء عدن وميناء المكلا، الذي تم اعداده بالتعاون مع خبراء من ميناء روتردام.
يهدف البحث الى دراسة سبل تحسين كفاءة اداء الموانئ البحرية اليمنية من خلال دراسة العلاقة بين توافر منظومة عمل ادارية متكاملة تحقق متطلبات تطبيقات الرقمنة الحديثة، ورفع كفاءة الاداء للموانئ البحرية اليمنية، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، بالاعتماد على استبيان الكتروني شارك فيه (٢٠١) فردا من الموانئ اليمنية.
وخلص البحث الى مجموعة من النتائج اهمها وجود تأثير ذو دلالة احصائية لتوافر متطلبات تطبيق الرقمنة في الموانئ البحرية اليمنية في تحسين الأداء للموانئ البحرية اليمنية.

الكلمات المفتاحية: الرقمنة، الموانئ البحرية اليمنية، أداء الموانئ البحرية.

١- المقدمة:

قطاع النقل البحري يمثل العمود الفقري للاقتصاد العالمي (Jovi´c, et al., 2022)، مع حوالي ٩٠٪ من التجارة العالمية من حيث الحجم منقولة عن طريق البحر (UNCTAD, 2022) ، فان الموانئ جزء لا يتجزأ من الاقتصاد العالمي كعوامل تمكين رئيسية للتجارة الدولية(Netherlands Enterprise Agency, 2020).
تشهد الصناعة البحرية تحولاً تقنياً سريعاً بسبب تطور وزيادة استخدام الأنظمة الرقمية، وأجهزة الاستشعار الذكية، والشبكات لنقل البيانات بين أصحاب الاعمال (El-Sakty & Ezzat, 2021) ، لذلك تُعتبر الرقمنة أحد المحركات الرئيسية لأعمال النقل الحديثة (Inkinen, et al., 2021) ، وفي حين أصبح الناقلون والموانئ البحرية والشاحنون العاملون في سلاسل الشحن يعتمدون بشكل متسارع على تكنولوجيات المعلومات والاتصالات، فالرقمنة غيّرت نمط التعامل في القطاع البحري بشكل كبير.
تدفع الرقمنة الصناعة البحرية إلى ما هو أبعد من حدودها التقليدية، وتوفر العديد من الفرص الجديدة لزيادة إنتاجية وكفاءة واستدامة الخدمات اللوجستية، وتحويل الموانئ ومحطات الحاويات للعمل باستخدام التقنيات الحديثة، مما يساعد الإدارة في تخطيط أفضل للموانئ داخل الإدارات وفيما بينها، واستثمار التكنولوجيا في التعاون من اجل تعزيز تبادل المعلومات والتنسيق الافضل فيما بينها، وبالتالي، فان الاتجاه المستقبلي للحكومات اجراء ما يسمى بمنصات التكنولوجيا، والتي تساهم في تحديد استراتيجيات النقل في المستقبل، بما في ذلك دمج سلاسل التوريد (قردش واخرون، ٢٠٢٢).
يختلف مستوى الرقمنة بين الموانئ وبعضها وفقا لحجمها، وغالباً ما يكون لدى الموانئ الكبيرة المزيد من الموارد تحت تصرفها لتمكنها من عمليات التطور التكنولوجي المتسارع، وتكون أكثر نشاطاً في برامج التطوير والبحث التعاوني وإجراءات الابتكار، لذلك فان الموانئ ذات الموارد المالية المحدودة لا تستطيع تنفيذ نظام متكامل لميكنة وربط الأنشطة التشغيلية فيها، لذلك يتم العمل فيها بشكل بطيء وورقي مما لا يسمح لها بأي تطوير يمكن ان يطرا او يواكب التطور التكنولوجي في الموانئ المجاورة لها (Brunila, et al., 2021).

تمثل الموانئ اليمنية بنية تحتية حيوية لا غنى عنها، وهي ضرورية للأنشطة التجارية لا سيما فيما يتعلق بسلاسل الإمداد وكذلك إعادة تأهيل الموانئ اليمنية لجعلها أكثر أماناً وكفاءة وأقل تكلفة لمزاولة الأعمال التجارية هو أمر بالغ الأهمية. (UNDP, 2021)

تتلخص اهمية البحث في ابراز الأهمية والدور المحوري لاستخدام الرقمنة في تحسين الاداء ورفع التنافسية للموانئ اليمنية، وكذلك تحديد تحديات ومتطلبات تطبيق الرقمنة في الموانئ اليمنية.

يهدف البحث الى دراسة واقع توافر متطلبات تطبيق الرقمنة وأثره على مستوى كفاءة أداء وإنتاجية الموانئ البحرية اليمنية. وقد تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي من خلال تصميم استبانة وتم توزيعها إلكترونياً على العاملين في الموانئ اليمنية وتم استثناء ميناء الحديدة للأزمة السياسية الحالية، وكان عدد العينة (٢٠١) مفردة وتم تحليلها بواسطة برنامج SPSS.

٢- مشكلة البحث:

على الرغم من تميز اليمن بموقع استراتيجي هام، وتُعد الموانئ البحرية فيها همزة الوصل بين الشرق والغرب، وتمتاز اليمن بامتداد شواطئها لأكثر من ٢٥٠٠ كم، وإطلالتها على المحيط الهندي، والبحر العربي وخليج عدن والبحر الأحمر، وإشرافها على أهم الممرات الملاحية في العالم (مضيق باب المندب)، لكن تظهر معدلات اداء الموانئ البحرية اليمنية بالتقارير الرسمية ضعف واضح من حيث انخفاض عدد السفن الوافدة وعدد الحاويات المتداولة، حيث بلغ عدد الحاويات المتداولة في العام ٢٠٢٣ (٢٨٢٦٥٢) حاوية مكافئة (محطة عدن للحاويات، ٢٠٢٣)، ويعتبر الادنى في عدد الحاويات المتداولة مقارنة بموانئ المنطقة المجاورة، فضلا عن ضعف الاعتماد على التكنولوجيا والانظمة الرقمية الحديثة، وهو ما اكدته التقارير الدولية المعتمدة، واخرها تقرير تقييم الاضرار والقدرات لميناء عدن وميناء المكلا، الذي تم اعداده من قبل برنامج الامم المتحدة الانمائي UNDP بالتعاون مع خبراء من ميناء روتردام، وكذلك بحسب مؤشر الجاهزية للتكنولوجيا المتقدمة الذي تصدره (UNCTAD) وجاءت اليمن في المرتبة رقم (١٥٩) بين ١٦٦ من دول العالم، ويمكن ابراز مشكلة البحث في السؤال الاتي: ما اثر تطبيق الرقمنة في تحسين كفاءة اداء الموانئ البحرية اليمنية؟ وسوف نستعرض في الفقرة (٦) بشكل أكثر تفصيلا الصعوبات التي تواجة تطبيق الرقمنة في الموانئ البحرية اليمنية.

٣- التطور التكنولوجي في الموانئ البحرية:

إن الميناء الذكي هو ميناء يستخدم التشغيل الآلي، والتقنيات المبتكرة، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، والإنترنت بهدف تحسين أدائه، وتتزايد أهمية مفهوم الموانئ الذكية بشكل استراتيجي في السنوات الأخيرة بوصفه اتجاها مستقبليا في الصناعة البحرية، إذ سيؤدي التوجه الجديد للموانئ الذكية إلى الاعتماد على نماذج الطاقة الجديدة، والتي تستند إلى تأثيرات بيئية منخفضة، وتحفز من الابتكارات، ومن ثم ستسهم الموانئ الذكية في النمو المستدام (أمزربه، ٢٠٢٣)، وتقوم الموانئ عالية الاداء بتطبيق تقنيات ذكية لإدارة العمليات بشكل افضل وذلك لمواجهة التحديات المتمثلة في الحفاظ على مرافق امنه وموفرة للطاقة، واستخدام امثل للعنصر البشري (يوسف واخرون، ٢٠٢٣).

ان تطبيق رقمنة الموانئ يساهم في توفير أداء أفضل واسرع للخدمة من حيث الوقت والتكاليف، وضوح العملية والشفافية في المدفوعات، وتقديم مزيد من الفوائد ذات القيمة المضافة والكفاءة والرقابة في تقديم خدمات الموانئ (Gurning, 2019)، فالرقمنة أحد الاتجاهات الرئيسية في النقل البحري وخاصة تطوير الموانئ، ويعد تنفيذ

الحلول الرقمية أمراً ضرورياً، ويسمح للموانئ والقطاعات البحرية الأخرى زيادة كفاءتها واستدامتها، وتقليل التكاليف، ووقت أداء العمليات المختارة، وتحسين تدفق المعلومات وصنع القرار، وتقليل المستندات الورقية في العمليات التشغيلية فيما يتعلق بسياسة الاستدامة، وزيادة السلامة، وتقليل التأثير السلبي للنقل البحري على البيئة في الموانئ ومناطق الموانئ، وتعزيز الابتكار (Paulauskas, et al., 2021).

٤- مفهوم الرقمنة بالموانئ البحرية:

الرقمنة في قطاع النقل البحري هي تنفيذ مجموعة متنوعة من التكنولوجيا الرقمية، والتي قد توفر تعزيز الإنتاجية، والكفاءة والاستدامة للعمليات التجارية، فضلاً عن الشفافية، وقد توفر أيضاً ميزة تنافسية من خلال ربط جميع أصحاب المصلحة المشاركين في سلسلة الامداد (Jovi´c, et al., 2022)، وهي الاستخدام المستمر للتكنولوجيات للتوصل إلى حلول يمكن أن تساعد الموانئ، ومستخدميها على تحسين بعض أو الكثير من عملياتهم وأنشطتهم، من منظور التشغيل، والبيئة، والسلامة والأمن، والطاقة والموارد المؤسسية أو البشرية (Netherlands Enterprise Agency, 2020).

٥- متطلبات تطبيق الرقمنة في الموانئ البحرية:

يعتمد تنفيذ الرقمنة على ركائز اساسية تتمثل في الأطُر التشريعية والتنظيمية، والبنية التحتية الرقمية، وراس المال البشري، والموارد المالية، فهذه الركائز التأسيسية تشكل الاسس التي تقوم عليه الرقمنة، وبدونه لن تكون مستقرة ومستدامة (World Bank, 2021)، ونوضح تلك المتطلبات بحسب الآتي:

٥-١ الأطُر التشريعية والتنظيمية:

تتحمل الحكومات مسؤولية تهيئة بيئة تتسم بسياسات ولوائح تعزز الرقمنة (الاتحاد الافريقي، ٢٠٢٠)، وقبل البدء بالعمليات الرقمية للأعمال، على الدولة ان تراعي ضرورة خلق البيئة التشريعية التي يجب إقرارها لإيجاد الالزام القانوني للتنفيذ، لتوفير مناخ قانوني يستجيب لمتطلبات الرقمنة ويسهل معاملاتها، ويضعها موضع الاعتراف الوطني والدولي، وكذلك لابد من وجود لوائح تنظيمية داخلية تنظم استخدام التكنولوجيا الرقمية، وحماية البيانات الشخصية (باشراحيل، ٢٠٢٢).

كما ذكر (سفيان وجيلالي، ٢٠٢٠) إن تعديل البُنى التنظيمية والإجراءات والهياكل الإدارية لأجهزة الدولة بهدف تبسيطها وزيادة ورفع فاعليتها، وذلك عن طريق استحداث إدارات جديدة، أو إلغاء أو دمج بعض الإدارات مع بعضها، وإعادة هندسة الإجراءات والعمليات الداخلية بما يكفل توفير الظروف الملائمة لتطبيق الرقمنة بكفاءة وفاعلية، مع مراعاة أن يتم التحول في إطار زمني متدرج.

٥-٢ البنية التحتية الرقمية:

تنفيذ الرقمنة في الموانئ البحرية يتطلب بنية تحتية رقمية متقدمة ومتكاملة تدعم تبني التكنولوجيا، وتحقيق التحول الرقمي، فالبنية التحتية الرقمية المناسبة تسهل استخدام النظم والحلول الرقمية، والتي تيسر التبادل الذكي والمأمون للمعلومات بين أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص، فالعناصر المهمة المطلوبة لتحقيق الرقمنة في الموانئ البحرية تشمل:

أ- **شبكات الاتصالات** والتي توفر الاتصال بين مختلف الاجهزة وانظمة المعلومات، وتشمل شبكات الاتصالات الثابتة واللاسلكية عالية السرعة والمستقرة الاتصال، بما في ذلك شبكة الانترنت فائق السرعة، وشبكات

الالياف البصرية الارضية، والكابلات البحرية، والاتصالات بالأقمار الاصطناعية، والاتصالات المتنقلة، وغيرها (الاتحاد الافريقي، ٢٠٢٠).

ب- **التكنولوجيا الرقمية** والتي هي جوهر اساسي في منظومة النقل البحري المتسارع ضمن القطاع العالمي الراهن، في حين، كان النقل البحري بطيئا في بداية اعتماد الحلول الرقمية، ولكن ظهر ذلك جلياً منذ ظهور جائحة كوفيد-١٩، الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية لتحسين الكفاءة، والاستدامة والمرونة، وتعمل الموانئ على تحسين عملياتها وأمنها وبنيتها التحتية وإدارتها باستخدام أجهزة الاستشعار الذكية وإنترنت الأشياء، إلى جانب أتمتة المحطات، وأنظمة مجتمع الموانئ، وأنظمة إدارة حركة المرور (UNCTAD, 2022)، ومن اهم امثلة التكنولوجيا الرقمية الحديثة المستخدمة في الموانئ البحرية الذكاء الاصطناعي، وانترنت الاشياء، وسلسلة الكتل والبيانات الضخمة.

ت- **الانظمة الرقمية** وهي مجموعة من الحلول الرقمية التي تهدف إلى تحسين كفاءة تبادل المعلومات الكترونيا، وإدارة العمليات بشكل شامل، وتشمل نظام تبادل البيانات الكترونيا (Electronic Data Interchange EDI)، ويهدف إلى تبسيط عملية توفير وتبادل المعلومات اللازمة للوفاء بالمتطلبات التنظيمية لكل من السلطات وصناعة النقل البحري، ويلغي الحاجة إلى تقديمات ورقية متتالية، ومتطلبات الوقت المرتبطة بها (World Bank, 2020) ، ونُظم معلومات ادارة الميناء (Port Management Information Systems - PMIS) متخصص لإدارة وتشغيل الميناء البحري، ومصمم لتخطيط ومراقبة وتنفيذ عمليات الميناء الرئيسية والعمليات التجارية ذات الصلة، بما في ذلك كافة الاتصالات مع السفن، وعمليات القطر والإرشاد والإنقاذ، والوحدات البحرية، والحركة الملاحية والتشغيل، والعمليات البحرية، والتي تتضمن الانشطة اللوجستية داخل المرافق المينائية، واصدار الفواتير ذات الصلة والتقارير الإحصائية.

ث- **الامن السيبراني (Cyber security)** ويشير إلى حماية أنظمة تكنولوجيا المعلومات، والتكنولوجيا التشغيلية، وإنترنت الأشياء الصناعية (الأجهزة والبرامج والبنية التحتية المرتبطة بها) والشبكات والبيانات الموجودة عليها، والخدمات التي تقدمها من الوصول غير المصرح به أو الضرر أو سوء الاستخدام أو التدمير، وهذا يشمل الضرر الناجم عن أسباب مقصودة أو غير مقصودة (IAPH, 2021).

٥-٣ رأس المال البشري:

رأس المال البشري هو أحد أهم عناصر نجاح أي مشروع بما في ذلك مشروع الرقمنة، كوننا في عصر سريع يتخذ من الرقمنة وسيلة للرقي بخدماته وأعماله، ومع اكتساح التقنيات الرقمية والتكنولوجية لجميع المجالات والخدمات، فان هذا يتطلب موارد بشرية مؤهلة وذات كفاءة عالية للتعامل مع عمليات الرقمنة المختلفة، وفي ذات السياق، يختلف عدد الموارد البشرية من مشروع رقمنة إلى آخر حسب رصيد المنظمة الرقمي وإمكاناتها المالية (كوال وبوفطيمة، ٢٠٢٢).

التحول نحو تطبيق الرقمنة لا يعني الاستغناء عن العنصر البشري، ولكن يجب توفير العناصر البشرية ذات المهارات والقدرات التقنية والإدارية، وتتقبل فكرة الرقمنة وتكون على دراية بأبعادها وأهدافها، حتى تتمكن من تلبية متطلبات تطبيق الرقمنة والإلمام بالطرق التقنية الحديثة، وذلك عن طريق الاهتمام بعمليات الاختيار للكفاءات والتدريب المكثف في مجال تكنولوجيا المعلومات (سفيان وجيلالي، ٢٠٢٠).

٥-٤ الموارد المالية:

يعد مشروع الرقمنة من المشاريع الضخمة التي تحتاج إلى أموال طائلة، لكي نضمن له الاستمرار والنجاح وبلوغ الأهداف المنشودة، من تحسين مستوى البنية التحتية، وتوفير التكنولوجيا، والأجهزة والانظمة الرقمية، وتحديثها من وقت لأخر وتدريب العناصر البشرية باستمرار، ولذلك فإن مشروع الرقمنة مشروع ضخم وكبير، ويحتاج إلى أموال طائلة وكبيرة لذلك لابد من توفير التمويل الكافي لهذا المشروع، ويؤكد (باشراحيل، ٢٠٢٢)، ضرورة رصد ميزانية مستقلة للمشروع بحيث تكون تحت المراجعة دورياً لغرض ديمومة التمويل المستمر له.

٦- الصعوبات التي تواجة تطبيق الرقمنة في الموانئ البحرية اليمنية:

ان تطبيق الرقمنة في الموانئ اليمنية، يواجه العديد من اوجه القصور، ومنها ما يلي:

- **الاستراتيجية الرقمية:** لا توجد مخططات رئيسية في الموانئ اليمنية (UNDP, 2021)، بما في ذلك رؤية للرقمنة تشمل الاجراءات الاستراتيجية، والاهداف قصيرة وطويلة المدى للرقمنة، وذلك بالاعتماد على التكنولوجيا الرقمية، وتحسين العمليات لتحقيق أقصى قدر من الكفاءة، والفاعلية والاستدامة، وتعزيز تبادل البيانات والمعلومات بين اصحاب المصلحة، مما يؤدي إلى تدفق مثالي للنقل والبضائع (حافظ واخرون، ٢٠٢٣).
- **القوانين والتنظيمات:** الإطار القانوني والتنظيمي الحالي للبنية التحتية الرقمية غير فعال، فالحكومة تمتلك وتدير البنية التحتية للاتصالات بشكل مباشر، وتحتكر الوصول الى الانترنت، وتمارس رقابة مشددة على مقدمي خدمات الإنترنت، وبالتالي توفير خدمات انترنت واتصال ضعيفة وغير موثوقة (فضل وساكيتو، ٢٠٢٣)، وكذا صعوبة الامتثال للوائح والقوانين الدولية المتعلقة بتطبيق التكنولوجيا والانظمة الرقمية، والمحافظة على سلامة المتعاملين والشحنات والبيانات (حافظ واخرون، ٢٠٢٣).
- **مقاومة التغيير:** فهم وقبول المستخدمين، واصحاب المصلحة للرقمنة، يزيل المقاومة للتغيير، واعتماد التكنولوجيا الحديثة، ويتطلب ذلك جهود ادارية، وتدريبية، وتوعوية لتعزيز القدرات والتحفيز على قبول التغيير (حافظ واخرون، ٢٠٢٣).
- **العامل البشري**: محدودية الكادر البشري المؤهل، والمتخصص، تجعل من الصعب ادارة، وتنفيذ واستخدام هذه التكنولوجيا والانظمة الحديثة، وكذلك عدم وجود برنامج تدريب وتأهيل مستمر لتعزيز القدرات التقنية، يجعل من الصعب مواكبة التغيرات التكنولوجية المتسارعة (أمزربه، ٢٠٢٣).
- **العوائق التقنية:** ضعف البنية التحتية الرقمية الحالية، والتي تتطلب عمليات التحديث لدعم التطبيقات الرقمية الحديثة، وكذا توفير التوافق البيني بين الانظمة الحالية والانظمة الجديدة يشكل تحدياً، ويتطلب جهوداً اضافية لتحقيق التكامل بين الانظمة المختلفة (حافظ واخرون، ٢٠٢٣).
- **البنية التحتية:** تعاني الموانئ اليمنية من قدم، وضعف البنية التحتية، ودمج التكنولوجيا الرقمية الحديثة مع هذه الاصول يشكل تحدياً كبيراً، بسبب الحاجة الى تعزيز البنية التحتية الحالية، مثل تطوير الشبكة اللاسلكية، وتحديث الاصول بصورة مستمرة (UNDP, 2021).
- **مشاكل الاتصال:** ضعف خدمات الاتصال بإنترنت عالي السرعة (حافظ واخرون، ٢٠٢٣)، وكذا ضعف شبكة (WI FI)، يعيق التشغيل المرن للأنظمة الرقمية الحديثة في الموانئ اليمنية (UNDP, 2021).

- **الموارد المالية:** الموارد المالية محدودة بالموانئ اليمنية، والرقمنة تتطلب تكاليف استثمار مرتفعة في التكنولوجيا الرقمية الحديثة، وتحديث البنية التحتية، واستدامة الحلول الرقمية بالصيانة والتحديث والتدريب المستمر، مما يتطلب وجود استراتيجية مالية محكمة ومستدامة، واضافة الى ضعف الاعتمادات المالية الحكومية المخصصة لتطوير الموانئ البحرية (أمزربه، ٢٠٢٣).
- **الامن السيبراني:** تفتقر الموانئ اليمنية إلى تدابير الأمن السيبراني القوية، مما يجعلها عرضه للتهديدات السيبرانية المحتملة، وانتهاكات البيانات والانظمة الرقمية (حافظ واخرون، ٢٠٢٣).
- **نظام إدارة الميناء:** تعتبر الموانئ اليمنية من موانئ الخدمات، ويتم ادارتها بنظام الملكية العامة (جوهر، ٢٠١٩)، وعملية صنع القرار في القطاع العام معقدة، ويحتاج تطبيق الرقمنة الى التعاون بين الوزرات، والقطاعات الحكومية ذات المصلحة المشتركة، واحداث التعاون والتنسيق بينها صعب للغاية، ويحتاج الى اليات، وادوات تستند على الدعم الكامل من الدولة (World Bank, 2021).

يتطلب التصدي لهذه التحديات اتباع نهج استراتيجي، والتعاون مع أصحاب المصلحة، وخطة تنفيذ مرحلية تأخذ في الاعتبار ظروف الموانئ اليمنية، ويمكن أن يكون الاستفادة من الدعم الخارجي، مثل الشراكات مع مقدمي التكنولوجيا ومشاركة القطاع الخاص في تنفيذ الرقمنة.

٧- المنهجية والدراسة الميدانية:

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لدراسة توافر متطلبات تطبيقات الرقمنة بالموانئ البحرية اليمنية، من حيث توافر الأطُر التشريعية والتنظيمية الحديثة، والبنية التحتية الرقمية المناسبة، وراس المال البشري المؤهل، والموارد المالية، ويتثمل المتغير التابع في رفع كفاءة الاداء للموانئ البحرية اليمنية، حيث تدرس فرضيات البحث مستوى تأثير توافر متطلبات تطبيقات الرقمنة على تحسين الاداء للموانئ البحرية اليمنية. وذلك من خلال إجراء دراسة ميدانية "استبيان"، ويوضح الجدول رقم (١) وصف تصميم أداة البحث، والتدرج (Rating scale) المستخدم للتعرف على استجابات عينة البحث على عباراتها حيث تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي، وتتكون اداة البحث "الاستبيان" من ثلاثة محاور، حيث يشمل المحور الاول متطلبات تطبيق الرقمنة في الميناء، وابعاده الفرعية المتمثلة في الأطُر التشريعية والتنظيمية، والبنية التحتية الرقمية، وراس المال البشري، والموارد المالية باجمالي ٢٥ عبارة، ويشمل المحور الثاني كفاءة الأداء في الميناء باجمالي ١٥ عبارة، ويشمل المحور الثالث تأثير تطبيق الرقمنة في رفع كفاءة أداء الموانئ اليمنية باجمالي ٨ عبارات، واجمالي عبارات الاستبيان ٤٨ عبارة.

جدول رقم (١) وصف أداة البحث

المحور	الأبعاد الفرعية	عدد العبارات	نوع تدرج الاستجابة (Rating scale)
متطلبات تطبيق الرقمنة في الميناء	الأطُر التشريعية والتنظيمية	٧	تدرج ليكرت Likert خماسي لدرجة الموافقة: (موافق بشدة/ موافق/ محايد/ غير موافق/ غير موافق بشدة)
	البنية التحتية الرقمية	٩	
	رأس المال البشري	٥	
	الموارد المالية	٤	

المحور	الأبعاد الفرعية	عدد العبارات	نوع تدرج الاستجابة (Rating scale)
كفاءة الأداء في الميناء		١٥	
تأثير تطبيق الرقمنة في رفع كفاءة أداء الموانئ اليمنية		٨	
إجمالي الاستبانة		٤٨	

المصدر: الباحث، ٢٠٢٣

مجتمع وعينة البحث:

مجتمع الدراسة يضم العاملين في ميناء المكلا، وميناء عدن، ومحطة عدن للحاويات، وتم استثناء ميناء الحديدة للأزمة السياسية الحالية وصعوبة الحصول على مشاركته في الوقت الحالي، وقد اقتصر البحث على أولئك الحاصلين على مؤهلات علمية ملائمة (دكتوراه أو ماجستير/ بكالوريوس/ دبلوم مهني/ شهادة أهلية أو ما يعادلها)، بحيث يتوفر لديهم حد أدنى مناسب من المعرفة العلمية اللازمة لاستيعاب أسئلة البحث والإجابة عليها، ووفقا لبيانات رسمية إحصائية عن الموارد البشرية في الموانئ المذكورة فقد بلغ حجم مجتمع الدراسة (٥٠٣) فردا، وقد تم حساب العينة الممثلة لمجتمع البحث باستخدام معادلة ستيفن ثامبسون، حيث تبين أن الحد الأدنى للعينة العشوائية الممثلة لمجتمع البحث يبلغ (٢١٨) فردا، وحصل الباحث على (٢٠١) ردا مكتملاً، بما يمثل نسبة (٩٢,٢٠٪) من الاستبانات التي تم توزيعها، وبالتالي فإن نسبة المعاينة بلغت (٣٩,٩٦٪) من إجمالي مجتمع البحث، ويمكن وصف عينة البحث بحسب الخصائص الأولية (جهة العمل، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، سنوات الخدمة) على النحو الموضح بالجدول رقم (٢).

جدول رقم (٢) وصف عينة البحث بحسب البيانات الأولية (ن=٢٠١)

المتغير	العدد	النسبة المئوية
جهة العمل:		
ميناء المكلا	٦٦	٣٢,٨٤٪
ميناء عدن	٦٧	٣٣,٣٣٪
محطة عدن للحاويات	٦٨	٣٣,٨٣٪
المؤهل العلمي:		
دكتوراه أو ماجستير	٢٦	١٢,٩٤٪
بكالوريوس	١٣٨	٦٨,٦٦٪
دبلوم مهني	٣٣	١٦,٤٢٪
شهادة أهلية (ربان، مهندس بحري) أو ما يعادلها	٤	١,٩٩٪
المسمى الوظيفي:		
رئيس/ مدير عام	١٩	٩,٤٥٪
مدير إدارة	٥٨	٢٨,٨٦٪
رئيس قسم	٧٩	٣٩,٣٠٪

المتغير	العدد	النسبة المئوية
إداري	٣٧	٪١٨,٤١
مهندس أو ضابط (بحري)	٨	٪٣,٩٨
سنوات الخدمة:		
من سنة - أقل من ١٠ سنوات	١٩	٪٩,٤٥
من ١٠ سنوات - اقل من ١٥ سنة	٣٦	٪١٧,٩١
من ١٥ سنة- اقل من ٢٠ سنة	٥٣	٪٢٦,٣٧
أكثر من ٢٠ سنة	٩٣	٪٤٦,٢٧
إجمالي عينة الدراسة	٢٠١	٪١٠٠,٠٠

المصدر: الباحث اعتماداً على مخرجات SPSS

٨- النتائج والاستنتاجات:

بعد استعراض نتائج بعض الاختبارات الأساسية، للتأكد من صحة الاستبانة وسلامتها بحساب معاملات الثبات والاتساق الداخلي لها، وتم تناول المقاييس الأساسية لمحاور الدراسة ومتغيراتها من خلال التعرف على اتجاهات الآراء لدى أفراد العينة بالنسبة لفقرات محاور الدراسة باستخدام مجموعة من المقاييس الإحصائية والمتمثلة في (المتوسط - الانحراف المعياري) وتتمثل نتائج محاور الدراسة فيما يلي:

- بالنسبة لمحور توافر متطلبات تطبيق الرقمنة في الموانئ البحرية اليمنية، جاءت درجة التحقق "كبيرة" لإجمالي متطلبات تطبيق الرقمنة في الميناء من وجهة نظر عينة الدراسة بمتوسط حسابي (٣,٥٣) وانحراف معياري (٠,٤٥) وبمعامل اختلاف (١٢,٧٨٪)، وهو ما يؤكد أن إجمالي متطلبات تطبيق الرقمنة في الميناء متوفرة بدرجة كبيرة لدى مجتمع الدراسة.
- بالنسبة لمحور كفاءة الاداء في الميناء، جاءت درجة التحقق لإجمالي كفاءة الأداء في الميناء تقع في مستوى "كبيرة" من وجهة نظر عينة الدراسة بمتوسط حسابي (٣,٦٩) وانحراف معياري (٠,٦١)، وتشير هذه النتائج إلى اتفاق افراد العينة على توافر الكادر البشري المؤهل في ادارة عمليات الميناء، وتأثير التدريب على رفع كفاءته، وان جاهزية السفينة من حيث توفر المستندات يقلل من وقت بقاء السفينة بالميناء، وان اجراءات تخليص البضائع تتم بصورة سريعة وسهلة، وعملية الشحن والتفريغ تتم بكفاءة عالية، بينما هناك الحاجة لتوسعة الأرصفة والساحات واشغالها بكفاءة وفاعلية لتتناسب مع حجم كمية البضائع المتداولة، وبالتالي تقليل وقت بقاء وانتظار السفن بالميناء.
- بالنسبة لمحور تأثير تطبيق الرقمنة في رفع كفاءة أداء الموانئ اليمنية، جاءت درجة التحقق لإجمالي تأثير تطبيق الرقمنة في رفع كفاءة أداء الموانئ اليمنية تقع في مستوى "كبيرة جدا" من وجهة نظر عينة الدراسة بمتوسط حسابي (٤,٤٢) وانحراف معياري (٠,٣٥)، وتشير هذه النتائج إلى اتفاق افراد العينة الى ان العامل البشري المؤهل، واستخدام الانظمة والتكنولوجيا الرقمية الحديثة، والامتثال للوائح والمتطلبات الدولية للرقمنة، وتوافر البنية التحتية الرقمية القوية والحديثة يحسن ويرفع من كفاءة اداء الميناء، وان الاطر التشريعية والتنظيمية الملائمة والحديثة لتطبيق مفهوم الرقمنة يحسن من اداء الميناء، وان توافر الموارد

المالية اللازمة لتطبيق الرقمنة يحسن من انتاجية الميناء، والتبادل الالكتروني للمعلومات يساعد في تقليل فترات بقاء السفن في الميناء.
وقد اثبتت الدراسة وجود تأثير ذو دلالة احصائية لتوافر متطلبات تطبيق الرقمنة في الموانئ البحرية اليمنية في تحسين الأداء للموانئ البحرية اليمنية، وان تأثير أبعاد متطلبات تطبيق الرقمنة في الموانئ البحرية اليمنية على مستوى كفاءة الأداء في الموانئ البحرية اليمنية بلغت قيمة معامل الانحدار المعيارية (β) (٠,٣٧) و(٠,٣٥) و(٠,٢٢) و(٠,١١) لكل من الأطُر التشريعية والتنظيمية والبنية التحتية الرقمية والموارد المالية ورأس المال البشري على الترتيب.

وبناءاً على ما سبق نستنتج الاتي:

- فيما يخص توافر التشريعات والقوانين واللوائح الخاصة بدعم الرقمنة، والامتثال للوائح والقوانين الدولية المتعلقة بتطبيق التكنولوجيا والانظمة الرقمية، حيث جاءت نتيجة الاستبيان أن درجة التحقق لإجمالي بُعد الاطر التشريعية والتنظيمية تقع في مستوى "كبيرة" من وجهة نظر عينة الدراسة بمتوسط حسابي (٣,٦٥)، وهذه النتيجة تتعارض مع الدراسات السابقة، والوضع الحالي للموانئ اليمنية، وارجع هذا الى عدم اطلاع معظم المشاركين في الموانئ اليمنية الى اخر ما توصل اليه العالم في هذا الصدد.
- فيما يخص التطبيقات التكنولوجية المستخدمة في الموانئ اليمنية غير حديثة، وجد انها تعاني من ضعف الحماية (الامن السيبراني)، وكذلك لا يتم استخدام التكنولوجيا الرقمية، ونظام النافذة الواحدة للتبادل الالكتروني للمعلومات في ادارة عمليات الميناء، حيث جاءت نتيجة الاستبيان أن درجة التحقق لإجمالي بُعد البنية التحتية الرقمية تقع في مستوى "متوسطة" من وجهة نظر عينة الدراسة بمتوسط حسابي (٣,١٩)، وهذه النتيجة تتوافق مع الدراسات السابقة، والوضع الحالي للموانئ اليمنية.
- وبخصوص محدودية الموارد المالية بالموانئ اليمنية، وضعف الاستراتيجية المالية، والتخصيص للموارد المالية اللازمة للتدريب والصيانة للأنظمة الرقمية، جاءت نتيجة الاستبيان أن درجة التحقق لإجمالي بُعد الموارد المالية تقع في مستوى "متوسطة" من وجهة نظر عينة الدراسة بمتوسط حسابي (٣,٣٣)، وهذه النتيجة تتوافق مع الدراسات السابقة، والوضع الحالي للموانئ اليمنية.
- أما فيما يخص توافر الكوادر البشرية المؤهلة، وبرامج التدريب والتأهيل المستمرة لتعزيز القدرات التقنية، جاءت نتيجة الاستبيان أن درجة التحقق لإجمالي بُعد راس المال البشري تقع في مستوى "كبيرة" من وجهة نظر عينة الدراسة بمتوسط حسابي (٤,١٥)، وهذه النتيجة تتعارض مع الدراسات السابقة، والوضع الحالي للموانئ اليمنية، وارجع هذا الى قناعة معظم المشاركين في الموانئ اليمنية انهم مؤهلين لإدارة واستخدام التكنولوجيا والانظمة الرقمية الحديثة، ويرجع ذلك الى عدم معرفتهم بالمهارات المطلوبة لإدارة واستخدام تطبيقات الرقمنة الحديثة.

٩- التوصيات:

وبناء على ما تقدم يوصي البحث بما يلي:

- وضع وتحديث القوانين والتشريعات واللوائح التنظيمية الخاصة بدعم الرقمنة خصوصاً في ما يتعلق بالأمن السيبراني، بإدراج أحكام محددة للرقمنة في قانون الموانئ البحرية اليمنية تماشياً مع التطوير الحتمي للبنية التحتية الرقمية بالموانئ اليمنية.
- تخصيص ادارة جديدة تهتم بتنفيذ الادارة الالكترونية والربط الرقمي في الموانئ اليمنية تضم خبراء في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وادارة عمليات الموانئ اليمنية.
- ضرورة تحديث وتطوير البنية التحتية الرقمية الحالية باستخدام التكنولوجيا والانظمة الرقمية لتكون قوية ومناسبة لتطبيقات الرقمنة الحديثة.
- سرعة العمل على تطبيق نظام النافذة الواحدة للتبادل الالكتروني للمعلومات بهدف تقليل وقت بقاء السفن لتعزيز القدرة التنافسية للموانئ اليمنية بالامتثال للوائح والمتطلبات الدولية الخاصة بتطبيقات الرقمنة.
- العمل على توفير حماية البيانات والانظمة الرقمية (الامن السيبراني) في الموانئ اليمنية بصورة قوية.
- يجب وضع استراتيجية مالية وتخصيص الموارد المالية، والدعم المالي اللازم للتدريب والصيانة، وتطبيقات الأنظمة الرقمية في الموانئ اليمنية.
- تشجيع الاستثمار في التكنولوجيا والانظمة الرقمية للبنية التحتية الرقمية في الموانئ اليمنية، بتطوير وتنفيذ استراتيجيات رقمية لمواكبة التغير السريع في التكنولوجيا.
- ضرورة توافر برامج التدريب والتأهيل المناسبة من اجل رفع كفاءة العاملين في ادارة واستخدام التكنولوجيا والانظمة الرقمية الحديثة، بتوفير برامج تدريبية لتعزيز محو الامية الرقمية، وتعزيز ثقافة الجودة، وتشجيع الابتكار.

١٠- المراجع:

اولاً المراجع باللغة العربية:

- الاتحاد الافريقي، (٢٠٢٠). مشروع استراتيجية التحول الرقمي لأفريقيا (٢٠٢٠ – ٢٠٣٠): تقرير أديس أبابا. متاح على:
https://www.elyahyaoui.org/ar/Article/3559-mshrw-astratyjyt-althwl-alrqmy-lafryqya-2020-2030.
- أمزربه، محمد علوي (٢٠٢٣). أثر تطبيق متطلبات الموانئ الذكية على القدرات التنافسية لمحطة عدن للحاويات. رسالة ماجستير، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، الاسكندرية، مصر.
- باشراحيل، هاني صالح (٢٠٢٢). أثر تفعيل أنظمة الإدارة الإلكترونية في تحسين رضا المستفيدين (رسالة ميدانية على محكمة استئناف حضرموت). رسالة ماجستير، جامعة عدن، عدن، اليمن.
- جوهر، جهاد، (٢٠١٩). تعظيم المنفعة الاقتصادية لمؤسسة موانئ البحر العربي اليمنية - دراسة حالة ميناء المكلا. رسالة ماجستير، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، الاسكندرية، مصر.

- حافظ، أحمد إسماعيل؛ أمزربه ، محمد علوي؛ قردش، أشرف علي (٢٠٢٣). دور اعادة الهيكلة التكنولوجية في تحسين الاداء التشغيلي لمحطة عدن للحاويات. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، ١٤(٣)، ٥١٤-٥٤٢.
- سفيان، علا؛ جيلالي، فقير، (٢٠٢٠). دور الرقمنة في تحسين جودة الخدمات في المؤسسات الاقتصادية. رسالة ماجستير، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر.
- فضل، صالح؛ وساكيتو، كاميلا، (٢٠٢٣). إصلاح قطاع الاتصالات في اليمن، خيارات السياسة لتحسين مشاركة القطاع الخاص وتعزيز تقديم الخدمات. متاح على:
https://www.theigc.org/sites/default/files/2023-08/Fadhl%20and%20Sacchetto%20Final%20report%20February%202023_AR.pdf
- قردش، اشرف على؛ امزربه، محمد علوي؛ أحمد، إسماعيل حافظ (٢٠٢٢). قياس تطبيقات الموانئ الذكية في محطة حاويات ميناء عدن. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، ١٣(٤)، ٤٤٩ – ٥٠٠.
- قوارطة ، نجوى؛ عبداوي، إيناس (٢٠٢١). أثر رقمنة قطاع النقل والشحن البحري الجزائري على تعزيز التجارة الخارجية - دراسة ميدانية لميناء عنابة. رسالة ماجستير، جامعة 8 ماي 1945 قالمة، الجزائر.
- كوال، روفيا؛ بوفطيمة، فؤاد (٢٠٢٢). مساهمة الرقمنة في تفعيل مشاركة المعرفة – الإمارات العربية المتحدة نموذجا. مجلة افاق للبحوث والدراسات، ٥(٢)، ٩٧-١١٣
- يوسف، عصام؛ عبدالقادر، محمد؛ عبدالحافظ، مصطفى؛ حافظ، أحمد (٢٠٢٣). أثر تطبيق معايير الموانئ الذكية على تحسين كفاءة الاداء التشغيلي وزيادة التنافسية لمحطات الحاويات المصرية (دراسة حالة: ميناء شرق بورسعيد). المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية. ١٤(٢)، ٦٨-١٠٣.

ثانيا المراجع باللغة الإنجليزية:

- Brunila, O. P., Kunnaala-Hyrkki, V., & Inkinen, T. (2021). Hindrances in port digitalization? Identifying problems in adoption and implementation. European Transport Research Review, 13(1), 62.
- El-Sakty, K., & Ezzat, A., (2021). Digital Transformation as a Stimulator for Maritime Competitiveness: A Suez Canal Case Study. Scientific Journal for Financial and Commercial Studies and Researches, 2(1), 599-642.
- Gurning, R. O. (2019). Determining the Important Factors of Port Digitalization: The Empirical Cases of Indonesian Ports. In: 9th International Conference on Operations and Supply Chain Management, Vietnam.
- Inkinen, T., Helminen, R., & Saarikoski, J. (2021). Technological trajectories and scenarios in seaport digitalization. Research in Transportation Business & Management, 41, 100633.
- International Association of Ports and Harbors [IAPH] (2021). IAPH Cybersecurity Guidelines for Ports and Port Facilities. Tokyo, Japan: IAPH.
- Jović, M., Tijan, E., Brčić, D., & Pucihar, A. (2022). Digitalization in maritime transport and seaports: bibliometric, content and thematic analysis. Journal of marine science and engineering, 10(4), 486.
- Netherlands Enterprise Agency (2020). Study Digitalization in Ports in the Latain American Region. Available from: https://stc-international.nl/study-digitalization-in-ports-latam-published/

- UN Trade and Development [UNCTAD] (2022). Review of Maritime Transport. Available from: https://unctad.org/rmt2022
- UNDP, 2021. Damage & Capacity Assessment: Port of Aden and Port of Mukalla. By the United Nations Development Programme (UNDP) in Yemen. Available from: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ye/Aden-and-Mukalla-Ports-Assessment.pdf
- World Bank. (2020). Accelerating Digitalization: Critical Actions to Strengthen the Resilience of the Maritime Supply Chain.
- World Bank. (2021). Reforming and Rebuilding Lebanon's Port Sector Part II, Policies and Solution for Digitalizing the Port of Beirut. Washington**:** International Bank for Reconstruction and Development.