قياس تطبيقات الموانىء الذكية في محطة حاويات ميناء عدن

الأستاذ/ أشرف على قردش
مدير أول تجاري محطة عدن للحاويات ميناء عدن
الدكتور/ محمد علوي أمزربه
مدرس بالأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري ، الرئيس التنفيذي رئيس مجلس الإدارة مؤسسة موانئ خليج عدن اليمنية
الدكتور/ أحمد إسماعيل أحمد
مدرس بالأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، جمهورية مصر العربية
عمادة القبول والتسجيل بالإسكندرية

المستخلص:

شهد النصف الثاني من القرن العشرين نموًا متزايدًا في الدور الذي تؤديه الموانئ في التبادل التجاريّ بين الدول وبعضها البعض؛ وذلك بسبب كونها نقطة إلتقاء بين مراكز الإنتاج والاستهلاك، وانتقلت الموانئ من مجرد محطات مائية لاستقبال السفن إلى صناعة عالمية متشابكة ومعقدة؛ تتداخل فيها الإستثمارات المالية بالتطورات التكنولوجية، وتوجهت الدول لتطوير موانئها لتعزيز قدراتها التنافسية. ومن أهم التحديات التي تواجه النقل البحريّ إحتدام حدة المنافسة إقليميًا وعالميًا في مجال صناعة النقل البحريّ على ضوء التغيرات السياسية والإقتصادية، لذلك يجب على متخذي القرار رفع كفاءة البنية التحتية وتطويرها (قردش، ٢٠٢١). هدفت الدراسة إلي معرفة محددات الأداء التنافسي لمحطة حاويات ميناء عدن، وكذلك التعرف على المتطلبات الضرورية لإنجاح تطبيق مفهوم الموانئ الذكية بالمحطة وتقديم مجموعة من المقترحات والتي من الممكن الإستفادة منها في الإهتمام بتطبيق مفهوم الموانئ الذكية بالمحطة وذلك خلال العام ٢٠٢٢. قامت الدراسة بوضع بعض التوصيات والتي من شأنها زيادة القدرة التنافسية لمحطة حاويات ميناء عدن وقاموا بوضع مقترح زمني لمراحل تنفيذ إستراتيجية لتحويل ميناء عدن لميناء ذكي.

الكلمات الدالة: الموانىء الذكية، القدرات التنافسية، محطة حاويات ميناء عدن.

Measuring smart ports requirements in Aden port container terminal

Abstract:

The second half of the twentieth century witnessed a significant growth in the role played by ports in the trade exchange between countries and each other, due to the point of trade exchange and investments to enhance its competitive capabilities. One of the most important challenges facing maritime transport is the intense regional and global competition in the field of maritime transport industry for driving and economy; therefor, decision makers should raise the efficiency of their infrastructure and develop it. The study aimed to know the determinants of the competitive performance of the Aden container terminal, as well as to identify the necessary requirements for the successful implementation of the concept of smart ports in Aden terminal, and to present a set of proposals and recommendations that can be benefited from in the interest in implementing the concept of smart ports during the year 2022. The study made some recommendations that would increasing the competitiveness of Aden container terminal; they developed a timetable proposal for the implementation stages of the strategy of transforming the port of Aden into a smart port.

Key words: Smart ports, Competitiveness, Container Terminal Aden Port.

١. المقدمة:

في السنوات الأخيرة؛ زادت أهمية تطبيق مفهوم الموانئ الذكية باعتبارها تسهم في تحقيق النمو المستدام للبنية التحتية للنقل كما تقوم بتعزيز شبكات النقل والقضاء على أي اختناقات للوصول للأسواق البعيدة بأقرب وقت ممكن. وإزدادت أهمية الموانئ الذكية بشكل كبير لمواكبة المستقبل لأنها الحل في تطوير صناعة النقل البحري؛ وذلك لاعتماد هذا النوع من الموانئ علي نماذج الطاقة الجديدة والتي تقلل من التأثير السلبي علي البيئة ودعم الإبتكارات والتحسين في العمليات والتقنيات المستخدمة، لذلك فإن الموانئ الذكية تساهم في تحقيق النمو المستدام، وفي الوقت الراهن فإن معظم الدول والاتحادات؛ كالإتحاد الأوروبي قد ركزوا علي تحقيق النمو المستدام بالبنية التحتية للنقل، والهدف من ذلك تقوية وتعزيز شبكات النقل في جميع أنحاء العالم والقضاء علي الإختناقات والحواجز التقنية، والقدرة علي الوصول إلي الأسواق البعيدة في أقل وقت ممكن، وكل هذا يعتمد علي الإستثمار في التكنولوجيا الحديثة، وهذا النوع من الإستثمارات يهدف إلي وجود أنظمة نقل صديقة للبيئة علي مستوي العالم وكل هذا وفرته الموانئ الذكية (Elsakty, 2016).

تم استغلال تطبيقات إنترنت الأشياء في أنشطة النقل وغيرها من الخدمات اللوجستية علي نطاق واسع، حيث يمثل مفهوم النقل الذكي قفزة تكنولوجيه في تاريخ النقل حيث يوفر تطبيقات لوجستية تستخدم في إدارة سلسلة التوريد؛ مما يزيد من معدلات أمان البضائع من خلال تحسين تتبع البضائع من نقطة المنشأ حتي التسليم في الوجهه النهائية وبالتالي فإن مفهوم الميناء الذكي جذب انتباه العديد من الموانئ في العالم مثل ميناء هامبورغ، ميناء أمستردام وميناء برشلونه وغيرها (Belfkih et al. ، 2017).

تزايدت أهمية مفهوم الميناء الذكي بشكل استراتيجي في السنوات الأخيرة باعتباره الإتجاه المستقبلي في صناعة النقل البحري، حيث أن الإتجاه الجديد للميناء الذكي يؤدي إلى الإعتماد على نماذج الطاقة الجديدة، والتي تقوم على الآثار البيئية المنخفضة ودفع الإبتكارات في كل من العمليات والتقنيات وبالتالي؛ فإن الموانئ الذكية تسهم في تحقيق النمو المستدام.

تعمل الرقمنة على دفع الصناعة البحرية إلى ما وراء حدودها التقليدية وتوفر العديد من الفرص الجديدة لتعزيز الإنتاجية والكفاءة واستدامة الخدمات اللوجستية، وتحويل موانئ ومحطات الحاويات للعمل بإستخدام تكنولوجيا حديثة؛ مما يساعد الإدارة علي التخطيط بشكل أفضل داخل وبين الإدارات المختلفة بالموانئ، واستثمار التكنولوجيا في التعاون من أجل تعزيز تبادل المعلومات والتنسيق الأفضل فيما بينها (Heilig et al., 2017).

وبالتالي؛ فإن الإتجاه المستقبلي للحكومات إجراء ما يسمى بمنصات التكنولوجيا والتي تساهم في تحديد استراتيجيات النقل في المستقبل، بما في ذلك إدماج سلاسل التوريد.

ومن ناحية أخرى؛ أصبحت الممرات الخضراء سمة هامة لتدل على ممرات النقل الذكية، وتشمل خصائص الممر الأخضر على سبيل المثال الحلول اللوجستية المستدامة، توفير سلامة نقل عالية، جودة نقل، المفاهيم اللوجستية المتكاملة، والبنية التحتية الداعمة. وستؤدي هذه الممرات الخضراء لممرات ذكية يمكن أن توفر خدمات النقل الذكية، حيث تعتبر الموانئ البحرية أحد الأعضاء الرئيسية داخل هذه الممرات الذكية، وبعبارة أخرى الممرات الذكية تتطلب موانئ بحرية ذكية.

ويهدف تحويل الموانئ من الموانئ التقليدية الي الموانئ الذكية؛ إلي زيادة إنتاجية الموانئ مثل زيادة إنتاجية الأرصفة ورفع كفائتها وذلك لتسريع تدفق البضائع، وتقليل وقت مناولة البضائع ومنع تلف أو ضياع الشحنات وذلك من خلال استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء التي تؤدي الي تقليل الآثار البيئية الضارة الناتجة من الأنشطة التقليدية داخل الموانئ مما يزيد من معدل الإستدامة البيئية للموانئ؛ من خلال إعتماد تطبيقات تكنولوجية صديقة للبيئه لرفع إنتاجية الموانئ وتقليل تكلفة أداء الأنشطة اللوجستية (عبد النبي وآخرون، ٢٠١٩).

تعتبر الموانئ الذكية مدن تكنولوجية حديثة ومتكاملة؛ تستخدم تكنولوجيات المعلومات والاتصالات وغيرها من الوسائل لتحسين نوعية الحياة العمليه داخلها وتسعي الموانئ الذكية لإيجاد طرق مبتكرة لخفض التكاليف والقضاء على الهدر مما يزيد من القيمة المضافة لعمليات التشغيل، وتسعي كل الدول الآن الي تغيّر نمط العمل في الموانئ لتصبح أكثر ذكاءً مجهزّة بالجيل الخامس، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء،

والبلوك تشين وأن تكون متصلة بشبكات لاسلكية لتعالج المشاكل قبل وقوعها حتّى، كما تؤمّن الإتصال الآلي بين الأقسام وتسرع حركة الأعمال.

أصبح تحويل الموانئ لموانئ ذكية أمراً بات ضرورياً لمتطلبات التجارة العالمية وشحن البضائع بعيداً عن الآلية النمطية، فمنذ سنوات قليلة بدأ قطاع الشحن البحري إدخال التقنيات التكنولوجية الجديدة لتجربة أفضل للتجار والعملاء ولتأمين الاتصال السريع بين أقسام الميناء، رغم ذلك لا تزال القدرات الرقمية محدودة وغير مستغلّة من كافة الموانئ، فبحسب دراسة أجريت في فبراير ٢٠٢١ بين ٤٩٠٠ ميناء في جميع أنحاء العالم؛ فلا تزال ٨٠% منها بعيدة عن الرقمنة معتمدةً على العمليات الورقية لإدارة الخدمات البحرية مما يتسبب في إهدار الكثير من الوقت نظرًا لبطء الإجراءات وخفض الإنتاجية وانخفاض معدلات تداول البضائع من وإلي الموانئ، حيث تزيد الموانئ الذكية إيرادات القطاع البحري وتساهم في تحقيق التنمية المستدامة وتحسين بيئة العمل (Philipp, 2020).

تعد الموانئ الذكية الإتجاة المستقبلي في صناعة النقل البحري؛ لأنها تؤدي إلى تحسين الخدمات المقدمة وكذلك تساهم بشكل فعال في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، حيث أن الميناء الذكي يجعل حركة تدفق ومرور البضائع أكثر سلاسة مما يعزز شبكات النقل العالمية، مما يؤدي بدوره إلى إزالة الإختناقات في الموانئ، والوصول للأسواق العالمية بطريقة أسرع، ولهذا تعتمد الموانئ الذكية على الإستثمارات في التكنولوجيا الحديثة، وتعمل على إيجاد أنظمة صديقة للبيئة مما يساعد على توفير السلامة والجودة العالية في مجال النقل البحري. تسعي هذه الدراسة إلى التعرف على دور تطبيق مفهوم الموانئ الذكية في تعزيز القدرات التنافسية لمحطة عدن للحاويات خلال العام ٢٠٢٢.

٢. الدراسات السابقة:

سيتم تقسيم هذا القسم لثلاثة أجزاء؛ سيتم التعرض أولاً لأجيال الموانئ البحرية، والجزء الثاني سيتم التعرض لبعض تجارب الموانئ العالمية التي قامت بتطبيق مفهوم الموانئ الذكية، وأخيرًا سيتم عرض بعض الدراسات السابقة الخاصة بتطبيقات الموانئ الذكية.

٢.١ أجيال الموانئ البحرية:

يعد الميناء نقطة البداية والنهاية لصناعة النقل البحريّ حيث يتم نقل أكثر من ٨٠% من البضائع عن طريق البحر (UNCTAD, 2019). ومن البديهي أن استخدام تطبيقات الموانئ الذكية سيقوم بتقليل الوقت؛ مما سيرفع كفاءة الميناء وإنتاجيته مما سيؤثر بالنهاية في زيادة القدرة التنافسية للميناء ورفع جودة الخدمات المقدمة به.

ظهرت صناعة النقل بالحاويات إيذانًا بانطلاق مرحلة جديدة من مراحل التطور في صناعة النقل البحريّ وانطلقت ثورة صناعة السفن وتطورت أحجام السفن وتنوعت حمولاتها وكانت تلك التطورات السريعة السبب الرئيسي في تسهيل الربط بين النقل البحريّ والبريّ ولاسيما السكك الحديدية، وقد نتج عن هذا التطور ظهور الأجيال المتوالية من الموانئ البحرية، وتطورت الموانئ في جميع أنحاء العالم، وتنقسم إلى خمسة أجيال (سوادي، ٢٠٢١)؛ كما هو موضح بالشكل رقم (١):

الشكل رقم (1) أجيال الموانئ من الجيل الأول إلى الجيل الخامس.
المصدر: (سوادي، ٢٠٢١).

٢.١.١ الجيل الأول:

وتتمثل بالأنماط المينائية القديمة التي كانت سائدة في الستينيات، واقتصرت أنشطة الموانئ وقتها على مجرد شحن البضاعة وتفريغها من وإلى السفن، بواسطة المعدات البسيطة المستخدمة وقتذاك. وارتبطت موانئ هذا الجيل بالطرق البرية والنهرية لنقل البضائع وتوزيعها محليًا، وكانت لها خدماتها الملاحية المكثفة في مضمار إرشاد السفن القادمة والمغادرة وإرسائها وإقلاعها، فضلًا عن خدمات الحفر والتوسيع والقطر والتنوير والمسح الهيدروغرافيّ. واعتمدت في تشغيلها على الموارد البشرية الهائلة والطرق الروتينية المرهقة، لكنها كانت غير قادرة على مواكبة القفزات النوعية السريعة في مسارات التطوير والتحديث. ولهذه الموانئ ميزة أخرى في البلدان الخاضعة للنظام الاشتراكيّ القديم وبعض البلدان النامية، وهي أن أنشطة الوكالات البحرية كانت محتكرة كليًا بيد المؤسسات الحكومية.

أهم صفات موانئ هذا الجيل:

- كانت الموانئ مملوكه للدولة وكانت تدار من قبل الدولة.
- الجمارك منفصلة عن إدارة الموانئ.
- الوكالات البحرية مرتبطة حصريًا بالدول.
- الأرصفة كانت عامة وغير متخصصة.
- معدات مناولة البضائع كان معظمها من النوع البدائيّ والتقليديّ.

٢.١.٢ الجيل الثاني:

ظهر هذا الشكل من الموانئ في حقبة السبعينيات من القرن الماضيّ؛ والذي تميز بتحرير الوكالات البحرية من قبضة المؤسسات الحكومية، حيث اتسع حجم الموانئ وتشعبت فيه ارتباطاتها الصناعية فتحولت الموانئ لقواعد للإنتاج والتعليب والتعبئة والتغليف والتصدير، وظهرت مجمعات الحديد والصلب، حيث تحولت موانئ ذلك الجيل لمصافي تكرير النفط الخام، والصناعات البتروكيماوية، وظهر في هذا الجيل الأرصفة التخصصية لاستيراد مواد بعينها، واختلفت معدات الشحن والتفريغ، وتباينت في أدائها وطريقة تشغيلها وأصبحت الموانئ وقتها من أكبر المراكز التسويقية لما قدمته من تفعيل في الأنشطة

التجارية والصناعية ضمن حدود المساحات المتاحة للمجمعات الصناعية للموانئ والمرتبطة بها عن طريق الأنابيب أو عن طريق السكك الحديدية.

أهم صفات موانئ هذا الجيل:

- الأرصفة كانت متخصصة ومنفصلة.
- كانت الموانئ مرتبطة بمواقع التصنيع والانتاج.
- تباينت معدات الشحن والتفريغ من رصيف لآخر؛ وتحولت الموانئ إلى مراكز للتسوق.

٢ .١ .٣ الجيل الثالث:

تتمثل موانئ هذا الجيل بموانئ حقبة الثمانينيات من القرن الماضي وما رافقها من توسع غير مسبوق في أنظمة النقل البحريّ، التي ظهرت ملامحها في التوسع الهائل في النقل المتعدد الوسائط والقفزات الكبيرة التي حققتها أنظمة الحاويات في اقتصاديات الحجم وكذلك ظهور مفهوم التوزيع من الباب إلى الباب. أصبحت أجيال هذه الموانئ تقدم تسهيلات أفضل وخدمات أسرع، كما أنها أصبحت قادرة على مواجهة التحديات التي فرضتها أنظمة النقل الجديدة.

أهم صفات هذا الجيل:

- الوكالات كانت حرة وغير مرتبطة بالتشكيلات الحكومية.
- أصبحت الموانئ والجمارك ترتبط في إدارة واحدة وتخضع بالكامل لسلطة الميناء.
- الأرصفة كانت متخصصة ومتطورة.
- يتم العمل بنظام النافذة الواحدة.
- توجد إستقلالية تامة في اتخاذ القرارات، وتوسعت صلاحيات سلطة الميناء وإصدار التعليمات دون الرجوع للدولة.
- الإرتباط المباشر للموانئ بمراكز الإنتاج والتوزيع والمراكز التجارية حول العالم.

٢.١.٤ الجيل الرابع:

ببداية الألفية الأولي؛ دخلت الموانئ المتطورة مرحلة الأنظمة الإلكترونية وتطبيقاتها الكثيرة، فخضعت الأنشطة المينائية لمعالجة الحواسيب المركزية وقواعد البيانات الدقيقة. وتعددت في هذا الجيل من الموانئ فرص إستثمارات مالية أكبر، وتسارعت وتيرة خدمات الإنترنت وتكاثرت الخدمات المينائية عبر الهواتف المحمولة، وصارت الموانئ؛ الأسواق والمخازن وكذلك الملاذ الآمن لكل القطاعات الصناعية والتجارية والزراعية واللوجستية. في هذه الجيل؛ تحسنت أداء بوابات الميناء ومرونتها؛ من دون أن تتسبب تلك المرونة بأي خروقات أمنية. وقامت بتقليل الوقت والإجراءات إلى الحد الأدنىّ، وتصاعدت القدرات الإستيعابية لهذا الجيل في التعامل مع سفن الحاويات، فارتفعت معدلات تداول الحاويات، وتزايدت أعداد وأعماق أرصفة الموانئ، وامتازت تلك الموانئ بسرعة حصول المتعاملين مع الميناء على أدق التفاصيل.

أهم صفات موانئ هذا الجيل:

- تحولت موانئ هذا الجيل إلى ما يسمى الموانئ المحورية؛ كما استحوذت على الموانئ القريبة منها.
- تعاظمت أبعاد الأرصفة وكذلك الأعماق حتي تكون قادرة على استقبال سفن الحاويات العملاقة.
- الوكالات حرة ومرنة ومدعومة من قبل إدارة الميناء وغير محتكرة.
- توسع نفوذ سلطة الميناء في فرض سيطرتها على جميع الجهات العاملة داخل المحرمات المينائية.
- يوجد إعتماد كليّ على الأنظمة التشغيلية الذكية.
- تقوم هذه الموانئ بتقديم خدمات أفضل وبتسهيلات أسرع.

٢.١.٥ الجيل الخامس:

يطلق على الجيل من الموانئ إصطلاح المدن المينائية والمتمثلة حاليًا في مشاريع تطوير الموانئ الثلاث: (سنغافورا، وروتردام، وشنغهاي). تمتلك المدن المينائية

السابقة قدرات مذهلة في التغيير الفوريّ، وكذلك الإستجابة السريعة لتطبيق التقنيات الحديثة، وتمتاز أيضًا بكفاءة عناصرها البشرية العاملة ومهاراتهم العالية.

أهم صفات موانئ هذا الجيل:

- إمتازت موانئ هذا الجيل بارتباطها بمئات الموانئ العالمية من الجيل الثالث والرابع وكذلك إرتباطها المباشر بخطوط الشحن البحريّ الكبيرة حول العالم.
- تعتمد هذه الأجيال من الموانئ على أصحاب المهارات والمواهب، بغض النظر عن إنتماءاتهم، والإستعانة بالمنظومات التشغيلية الذكية في إدارة الموانئ.
- تلتزم هذه الموانئ بالمعايير القياسية المتشددة في تطبيق بنود الإتفاقيات البحرية الدولية وأحكامها.

٢.٢ تطبيقات بعض الموانئ الذكية العالمية

الجزء التالي سيقوم بدراسة وتحليل وعرض بعض التجارب الدولية للموانئ التي قامت بتطبيق مفهوم الإدارة الذكية للعمليات التشغيلية وكافة الأنشطة بالميناء، ومن أمثلة هذه الموانئ ميناء جبل، ميناء شنغهاي، ميناء سنغافورة، ميناء روتردام، ميناء لوس انجلوس، ميناء أمستردام، ميناء هامبورج، ميناء أنتويرب، ميناء لوهافر، محطات الحاويات في الموانئ الذكية الصينية، موانئ جنوب أفريقيا.

٢.٢.١ ميناء جبل علي:

يعد ميناء جبل علي أكبر ميناء بحري في منطقة الشرق الأوسط، والأكبر على خطوط الشحن الرئيسية بين سنغافورة وروتردام، ويتميز موقع ميناء جبل علي بكونه إستراتيجيًا ومثاليًا بشكلٍ لا مثيل له، فوجوده على مفترق طرق التجارة العالمية يجعله مركزًا متكاملًا متعدد وسائط للنقل البحري والبري والجوي، كما أنه مدعّم بمنشآت لوجستية متطورة، ويؤدي دورًا محوريًا في اقتصاد دولة الإمارات العربية المتحدة.

يحتوي ميناء جبل علي علي العديد من محطات الحاويات منها ما يلي:

محطة الحاويات رقم ١: تبلغ سعة محطة الحاويات رقم ١ تسع ملايين حاوية نمطية وتعد واحدة من أكبر المحطات، مع ١٥ رصيف و٥١ رافعة رصيف، تعتبر المحطة رقم ١ الأساس الذي سمح لميناء جبل علي بتحقيق موقعه كواحد من أكبر الموانئ في العالم.

محطة الحاويات رقم ٢: مجهزة بـ ٣٢ رافعة رصيف و٨ أرصفة بسعة ٦.٥ مليون حاوية نمطية، وساهمت أحدث التقنيات المستخدمة في المحطة بانخفاض انبعاثات الكربون بنسبة ٣٠%.

محطة الحاويات رقم ٣: وهي معروفة بالتقنيات فائقة التطور المستخدمة فيها، تضم المحطة خمسة أرصفة بسعة ٣.٨ مليون حاوية نمطية. تم افتتاح المحطة رقم ٣ في العام 2014، وهي واحدة من أكبر المحطات التي تعمل بشكل شبه آلي في العالم، ومزودة بـ ١٩ رافعة رصيف آلية و٥٠ رافعة آلية محمولة على السكك الحديدية، لدى المحطة القدرة على التعامل مع سفن الحاويات الفائقة الكبر بسعات تتجاوز 18000حاوية نمطية.

محطة الحاويات رقم ٤: ستكون محطة الحاويات رقم ٤ معياراً لمستقبل عالم التجارة مع إمكانات مصممة لتلبية متطلبات السوق الحالية والمستقبلية، وعند إنجازها ستصل سعة الميناء إلى ٢٢.٤ مليون حاوية نمطية.

ذكر (سوادي، ٢٠٢١) أنه أكملت موانئ دبي العالمية الانتهاء من تطبيق نظام تشغيل (ZODIAC) يسهم في النظام الرقمي لتعزيز جاهزية الميناء للمستقبل عن طريق اعتماد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة؛ لمواكبة التطورات السريعة واستباق الفرص والتحديات، وتضم منظومة "زودياك" الرقمية لأتمتة محطات الحاويات ١٨ نظامًا داخليًا تتكامل فيما بينها تشمل نظام أتمتة عمل الرافعات الجسرية ورافعات أرصفة الموانئ وتخطيط رسو السفن على أرصفة الميناء،إضافة إلى إدارة حركة قطارات الشحن والتحميل وأسطول الشاحنات البرية ومناولة الحاويات في مساحات التخزين.

وهو نظام تشغيل في محطة الحاويات (٣) بميناء جبل عليّ (CT3) وتمثل هذه الخطوة خطوة إضافية؛ لتحقيق رؤية موانئ دبي العالمية، وإقليم الإمارات؛ لقيادة التحول الذكيّ في موانئها ومركز الخدمات اللوجستية يشتمل النظام المؤتمت بالكامل على حلول متقدمة للتحكم عن بعد في مرافق الميناءمع الإنجاز، التي سوف تتمكن (CT3) من الإندماج مع أي محطة تستخدم نفس نظام التشغيل الآليّ ومن ثم، تعزيز قدرتها على ضمان عمليات سلسة حتى في أثناء الأزمات، وتزويد الشركات بالدعم الكامل للوصول إلى سلسلة التوريد العالمية بكفاءة وقدرة عالية.

والآن أصبحت محطات الحاويات بموانئ دبي واحدة من أكثر محطات الموانئ تطورًا وذكاءً في المنطقة مقارنة بأفضل محطات الموانئ الذكية في العالم، وعن طريق تطبيق نظام (ZODIAC) يمكن أن تكون (CT3) في المستقبل جزءًا من أكبر شبكة عالمية لسلسلة التوريد، بما في ذلك محطات موانئ دبي العالمية حول العالم، بالإضافة إلى المحطات والموانئ الرئيسية الأخرى، وتعد القدرات الرقمية المتقدمة للنظام من العوامل التي تسهم في التغلب على تحديات الوباء مما يساعد على التعافي السريع للسوق المضطرب.

ويتكون نظام (ZODIAC) الرقمي من (١٨) نظامًا داخليًا متكاملًا، بما في ذلك نظام التشغيل الآلي للرافعات وتخطيط الرصيف كما أنها تدير السكك الحديدية ومستودع الحاويات الداخلية (ICD) وتوفر إدارة كاملة للأسطول والتحكم في محطة شحن الحاويات، وتتبع موقع الحاوية في الوقت الفعلي والتخليص والتسليم باستخدام أنظمة الفوترة، وكل ذلك مدعوم من نظام إنترنت الأشياء .

وبالإضافة إلى ذلك يمكن أن يساعد (ZODIAC) أيضًا في الإتصال بأجهزة المساعد الرقميّ الشخصيّ المختصة بمراقب العمال في الموقع للعمليات على الأرض، وتوفير نظام تحكم آليّ للبوابات الطرفية، ويتم تنظيم كل هذه الأنظمة بوساطة نظام الذكاء الاصطناعيّ، التعلم الآليّ.

كما ابتكرت إدارة ميناء جبل؛ علي البوابات الإلكترونية في ميناء جبل علي بغرض توفير الوقت والجهد، إذ إن الشاحنات التي تدخل وتخرج الميناء بدون الوقوف عند كل بوابة بغرض إظهار الأوراق أو المستندات الخاصة بالشحنة عند استخدام النظام الجديد، ولكن كل ما عليها هو أن تضع ملصقًا إلكترونيًا يتم تحديثه داخل الميناء وتتم عملية قراءته إلكترونياً من قبل البوابات الإلكترونية الموجودة في الميناء بدون تدخل العنصر البشري.

٢.٢.٢ ميناء شنغهاي:

يقع ميناء شنغهاي في جمهورية الصين الشعبية، ويأتي في المرتبه الأولي عالميًا في الموانئ الذكية والأكثر انتاجية وعائد اقتصادي في العالم، فهو يعد من أكثر الموانئ إزدحامًا في العالم من حيث حمولة البضائع حيث تعامل الميناء مع حوالي ٤٣.٦ مليون حاويه مكافئه

و ٥٤٢.٤٦ مليون طن من البضائع عام ٢٠١٩. ويقدم الميناء خدمات متنوعة، منها الإرشاد، وزورق القطر، الشحن، وخدمة تكنولوجيا معلومات الوكالة والموانئ، كما يحتوي الميناء أيضًا علي بنيه تحتيه متكامله تحتوي علي العديد من تطبيقات إنترنت الأشياء التي ساهمت في تحويل ميناء شنغهاي الي ميناء ذكي رائد في صناعة النقل البحري ومنها أجهزة الإستشعار والاتصالات اللاسلكيه والحوسبة السحابية والبوابات الإلكترونية والأوناش والرافعات الأتوماتيكية وأجهزة الإرشاد الإلكترونية التي تساعد في تسهيل مناورات السفن في الدخول أو الخروج من الميناء كما يتم استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في إدارة الحاويات والمحطات الطرفية وإدارة السفن مما يؤدي الي رفع معدلات أمان النقل وغيره من الأنشطة اللوجستية.

٢.٢.٣ ميناء سنغافوره:

يأتي ميناء سنغافورة في المرتبة الثانية عالميًا في الموانئ الذكية لما يمتلكه من إمكانيات تكنولوجية حيث سيصبح ميناء سنغافورة قادرًا على التعامل مع ٦٥ مليون حاويه عام ٢٠٣٠؛ مما يجعله أكبر منشأة متكاملة في العالم كما يستخدم الميناء المركبات الأوتوماتيكية التي تسير بدون سائق، وأجهزة الفحص الذكية لرصد مخالفات الشحن كالقرصنة، وأيضًا استخدام أحدث الأدوات لتحليل البيانات للرصد المبكر لمواقع التكدس المروري والتي ساعدت هذه الإمكانيات التكنولوجية في رفع كفاءة الميناء وزيادة انتاجيته وتقليل الوقت وسرعة أداء الأنشطة اللوجستية مثل الشحن والتفريغ والنقل والتخزين والتغليف وغيرها. تأتي سنغافورة بعد شنغهاي في قائمة الموانئ الأكثر إزدحامًا في العالم كما تأتي سنغافورة في المرتبة الأولى عالميًا من حيث حركة مرور الحاويات، حيث تم التعامل مع ٢٣.٢ مليون وحدة مكافئة لعشرين قدم (Daniel., 2018).

٢.٢.٤ ميناء روتردام:

يعتبر ميناء روتردام أحد أشهر الموانئ الذكية في العالم ويوجد الميناء في هولندا، وهو أكبر ميناء في أوروبا، تم تحقيق إنجازين تقنيين رئيسيين داخل ميناء روتردام يهدفان إلى تأمين تدفقات الشحنات إلى الميناء من خلال أولاً مبادرة Port base

الوطنية ومبادرة Port base Port Community System حيث تتيح هذه الانظمه الأوتوماتيكيه؛ الاتصال الرقمي بالمنافذ الهولندية الذكية عن طريق الدمج بين التطبيقات التكنولوجيه الجديده والنظام الاساسي من خلال قاعدة بيانات توفر المعلومات اللازمه لكل اجزاء الميناء من الارصفه والمحطات والمخازن والسيارات وكل العاملين داخل مجتمع الميناء وتساعد هذه التقنيات في توفير ملموس في الوقت والمال من خلال الاتصالات الثنائية وتبادل المعلومات. كما توجد محطة مؤتمتة بالكامل على أحدث طراز تكنولوجي حيث يعمل فيها مركبات موجهة آلية تقوم بأنشطه مناولة وتخزين البضائع دخل المحطة بسرعه وكفاءه عالية.

٥.٢.٢ ميناء لوس انجلوس:

في ظل توجه كل دول العالم الآن نحو الإعتماد علي الطاقة النظيفة للحفاظ علي البيئة وإنشاء حلول متكاملة للطاقة التي تحقق التنمية المستدامة وزيادة جودة الأعمال وتطبيق إستراتيجيات التنمية المستدامة؛ قام ميناء لوس انجلوس بالإعتماد علي الشبكات الدقيقة وتطبيقات إنترنت الأشياء والتحول الرقمي في كل نواحي الميناء بداية من عمليات دخول السفينه الميناء والرسو علي الرصيف حتي تفريغ أو شحن البضائع والحاويات أو تخزينها داخل المخازن والمحطات.

كذلك قام الميناء باستثمار حوالي ٢٧ مليون دولار في تطوير الشبكات المؤتمتة بالكامل التي تربط كل اجزاء الميناء بالكامل واستخدام موارد الطاقة النظيفة التي تعتمد علي الكهرباء والطاقه الشمسيه في كل من الرافعات والآلات والمعدات والأوناش والسيارات بدلًا من الاعتماد علي الوقود الأحفوري، وذلك بهدف تقليل الإنبعاثات من ثاني أكسيد الكربون وخفض الضوضاء والملوثات الناتجه من السفن التي تتردد علي الميناء وإنشاء بنية تحتية كهربائية نظيفة ومتطورة وتخزين الطاقة لضمان موثوقية الطاقة وتحقيق إستقرار إقتصادي وبالتالي تحول الميناء إلي ميناء ذكي أكثر إستدامه بيئية، وبالتالي زيادة كفاءة العمليات من تحميل أو تفريغ البضائع والحاويات من وإلي السفن باستخدام رافعات كهربائية عاليه الكفاءة وصديقه للبيئة توفر الوقت والجهد ومنخفضة التكلفة وتعمل بالطاقة النظيفة؛ مما يضمن رفع كفاءة

أداء وتقديم الخدمات والأنشطة اللوجستية داخل الميناء وكذلك زيادة معدلات الأمن والسلامة وتقليل الخطر (Molavi et al., 2020b).

٢.٢.٦ ميناء أمستردام:

يعد ميناء أمستردام رابع أكثر الموانئ ازدحامًا في أوروبا ويعتبر من أشهر الموانئ الأوروبية ويأتي في مقدمة الموانئ الأوروبية التي طبقت إستراتيجية كاملة للتحول إلي ميناء ذكي مستدام وذلك بالإستعانة بالتطبيقات التكنولوجية ومنها تطبيقات التحول الرقمي وإنترنت الاشياء في كل أجزاء الميناء حيث أطلق ميناء أمستردام على سبيل المثال تطبيقات متعددة ومتطوره والتي توفر معلومات دقيقه في الوقت اللازم عن مواقع السفن ومسارات الرحلات في الميناء بالإضافة إلى ذلك يمكنك العثور على معلومات حول مواعيد وصول ومغادرة السفن مع تحديد حجم وغاطس كل سفينه لاختيارالمرسى المناسب لغاطس كل سفينة في الميناء. كما قام الميناء بإطلاق تطبيق Port Data الذي يبين حصص السوق التاريخية من إنتاجية شحن أحد عشر ميناءًا في نطاق لوهافر وهامبورغ من أجل الترويج لفكرة مشاركة البيانات بين الموانئ الأوروبية وأخيرًا، يتيح لك التطبيق الثالث VR التجول في الميناء في بيئة نقية مستدامة شفافة ويهدف إلى زيادة الدعم المحلي للميناء البحري (Molavi et al., 2020b).

٢.٢.٧ ميناء هامبورج:

ميناء هامبورغ هو أكبر ميناء في ألمانيا وثالث أكبر ميناء في أوروبا ويحتل المرتبة ١٨ في قائمة أكبر موانئ الحاويات في العالم وهو واحد من أكثر الموانئ إزدحامًا في أوروبا ويعتبرمحركًا كبيرًا للإقتصاد الألماني؛ علاوة على ذلك، يوظف ذلك الميناء أكثر من ٢٦٠ ألف شخص ويدر أكثر من ٧٥٠ مليون يورو من عائدات الضرائب السنوية لمدينة هامبورغ وقد اختار الميناء منصة إنترنت الأشياء لمواجهة الإرتفاع المتوقع في حركة المرور وزيادة العوامل الخارجية السلبية (مثل الازدحام المروري والتلوث ونقص سلامة الطرق) الناجمة عن أنشطة الميناء وتعتمد المنصة على ثلاث ركائز، البنية التحتية للمنافذ الذكية، وتدفقات حركة المرور الذكية، والتدفقات التجارية الذكية.

يعمل ميناء هامبورغ مع مجموعة متنوعة من الشركاء المحليين والإقليميين والوطنيين في المشروع ومن بين هؤلاء الشركاء مدينة هامبورغ، التي تنتقل إلى نموذج المدينة الذكية من خلال تنفيذ على سبيل المثال الإضاءة الذكية والجسور ومواقف السيارات بالتعاون مع وزارة النقل الفيدرالية في ألمانيا، كما يلعب البناء والتنمية الحضرية أيضًا دورًا محوريًا في تطوير الموانئ وتحويلها الي موانئ ذكية أكثر استدامة بيئية من خلال صيانة وتوسيع البنية التحتية للنقل الداخلي لتقيل الإختناقات المرورية وما ينتج عنها من عوادم ملوثه للبيئة على الجانب الخاص تتعاون مدينة هامبورغ مع موفري حلول تكنولوجيا المعلومات من أجل رفع كفاءة الموانئ وتطويرها.

٢ .٢ .٨ ميناء أنتويرب:

هو ميناء يقع بمدينة أنتويرب في بلجيكا ويعد ثاني أكبر ميناء في أوروبا بعد ميناء روتردام ويعتبر واحد من أهم الموانئ الذكيه في أوروبا الغربيه حيث يطبق الآن إستراتيجيه للتحول إلي ميناء ذكي من خلال تطبيق منصه رقمية جديدة والعمل بها. ويطبق ميناء أنتويرب استراتيجيته الخاصة التي تهدف الي التحسين التشغيلي من خلال منصة (NxtPort) وهي منصة لتبادل والهدف من العمل بهذه المنصة الرقمية هو تجميع البيانات وتمركزها وتخزنها وتحليلها وتبادلها من مجموعة واسعة من الفاعلين اللوجستيين في مجتمع الميناء بحيث تشمل الأطراف الأخرى التي يمكنها الإنضمام إلى المنصة في الوقت المناسب، مثل الجمارك ومراقبة جودة الأغذية والوكالات الحكومية الأخرى ومطوري تطبيقات تكنولوجيا المعلومات.

٢ .٢ .٩ ميناء لوهافر:

يقع ميناء لوهافر في فرنسا ويمثل ميناء لوهافر أحد أهم الموانئ للتجارة وخدمات الركاب في فرنسا وأوروبا، ويقدم الميناء العديد من الخدمات في أنشطة إدارة الحاويات، وإدارة المحطات، وإدارة السفن والقوافل النهرية، وما إلى ذلك وادي استخدام إنترنت الأشياء في ميناء لوهافر إلى تحسين الأمن والنقل والخدمات اللوجستية المقدمه داخله من شحن وتفريغ وتخزين ومناوله وغيرها من الأنشطة وتستخدم تطبيقات إنترنت الأشياء المستخدمه داخل ميناء لوهافر في ثلاثة أجزاء:

البنية التحتية ووسائل النقل وفي لوجستيات وتشمل تطبيقات إنترنت الاشياء أجهزة الإستشعار، والأجهزة الذكية، والحوسبة السحابية، وما إلى ذلك التي تقوم بتبادل كمية كبيرة من البيانات بشكل يومي بواسطة برامج وسيطة بين مختلف الجهات الفاعلة والعملية (مشغل المحطة، السلسلة اللوجستية، معلومات وصول السفن ومغادرتها، إلخ) ، لتحليل واستخراج البيانات ذات الصلة وبالتالي رفع الترتيب العالمي للميناء بين موانئ العالم ورفع قدرته التنافسية (Belfkih and Sadeg,2017).

٢.٢.١٠ محطات الحاويات في الموانئ الذكية الصينية:

تتكون محطة الحاويات الآلية من منطقة الرسو على رصيف الميناء ومنطقة التحرك لمركبات AGV وساحة التخزين وبشكل أكثر تحديدًا تم تجهيز منطقة الرسو برافعات الرصيف (QCs) لتفريغ وتحميل الحاويات، ويتم استخدام منطقة الإنتقال أو التحرك من قبل AGVs لنقل الحاويات من منطقة الرسو إلى ساحة التخزين حيث تخزن ساحة التخزين حاويات الإستيراد والتصدير قبل التسليم إلي الشاحنات أو القطارات.

وتستخدم محطة الحاويات الآلية بشكل أساسي المعدات، مثل QCs و AGVs ورافعات الفناء (YCs)، لتحميل وتفريغ الحاويات بما يضمن سهولة وسرعة عملية المناولة وبالتالي، يتم استخدام QCs لتفريغ الحاويات من السفينة إلى AGVs أو لتحميل الحاويات من AGVs إلى السفينة. وتقوم AGVs بتنفيذ النقل الأفقي بين عملية الشاطئ وتشغيل الساحه، وتكون YCs مسؤولة عن وضع الحاويات في المواقع المقابلة في الساحه مثال على محطة حاويات آلية هي Xiamen Ocean Gate؛ وهي الأولى في الصين، والتي وضعت معيارًا لنظام معالجة محطات الأتمتة العالمي (Yang, et al., 2018).

الجدول رقم (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.

ويوضح الجدول السابق؛ الفرق بين أداء محطات الحاويات قبل وبعد تطبيق الموانئ الذكية حيث أصبحت إنتاجية المحطات أعلي بالإضافة الي رفع كفاءة أداء الأنشطة اللوجستية والعمليات مثل الشحن والتفريغ والنقل والتخزين واصبحت المحطات أكثر استدامة بيئية حيث تعتمد علي الأوناش والرافعات التي تعمل بالطاقة النظيفه مما يقلل التلوث الناتج عن أنشطة الميناء ويجعلها صديقه للبيئه ويوفر الوقت والتكلفه، ويحقق معايير الاستدامه البيئية.

٢.٢.١١ موانئ جنوب أفريقيا:

استخدمت الطائرات بدون طيار في قطاعات متعددة بسبب بساطتها وانخفاض تكلفتها وقدرتها على التكيف مع الظروف المحيطه، حيث تؤدي استخدام الطائرات بدون

طيار إلى العديد من الفوائد منها تقليل التأخير في عمليات التفتيش في الموانئ، وزيادة سلامة الإنسان أثناء عملية المسح حيث لا يلزم وجود طيارين لإجراء عمليات المسح من طائرات الهليكوبتر.

وحاليًا في جميع الموانئ الرئيسية في جنوب إفريقيا، يتم إجراء مسوحات قياس الأعماق مرتين في السنة لضمان إجراء التجريف المنتظم ليناسب غاطس ارصفة الميناء غاطس السفن الحديثة لضمان قدرة الموانئ علي استقبال اكبر سفن الحاويات في العالم ذات الغاطس الكبير وبالتالي يلزم إجراء المزيد من عمليات المسح ويجب إجراء مسوحات قياس الأعماق على أساس شهري حيث يتم نشر مركبات المسح المستقلة (ASV) في كل ميناء لضمان إجراء عمليات المسح على أساس شهري وتقديم نتائج فورية لمهندس الميناء وبالتالي لن تكون هناك حاجة للقارب المتخصص والطاقم ومن ثم فإن هذا من شأنه أن يقلل من تكلفة ومخاطر إجراء عمليات الفحص هذه بشكل متكرر.

١٢.٢.٢ ميناء صلالة:

تتوافر لدي ميناء صلالة عدد كبير من المنظومات الإلكترونية التي تساعد في سرعة تبادل المعلومات مثل منظومة التبادل الإلكتروني للبيانات كما يوجد مركز لربط نظم المعلومات لمجتمع الميناء (حياة، ٢٠١٢). وخلال عام ٢٠٢٠ وقع ميناء صلالة إتفاقية تعاون مع شركة شبكة العالم لحلول تقنية المعلومات للاستفادة من خدمات المنصة اللوجستية الذكية المتخصصة في تخليص كافة الإجراءات المرتبطة بالخدمات اللوجستية وسلسلة التوريد، وتواكب هذه الشراكة الاستراتيجية رؤية ميناء صلالة إلى تحويل كافة الإجراءات التقليدية إلى إجراءات ذكية عبر المنصات الرقمية حيث تمكن هذه المنصة كافة المتعاملين مع خدمات الميناء (الوكلاء الملاحيين، شركات التخليص الجمركي، شركات النقل، شركات المخازن، وشركات التأمين) من الوصول بسهولة إلى مجموعة واسعة من الخدمات وإنجاز معاملاتهم وتخليصها عبر المنصة الذكية اللوجيستية، وبالتالي يستطيع المستفيد معرفة كافة الرسوم المتعلقة بتلك الخدمات وسدادها إلكترونيًا.

١٣.٢.٢ ميناء جيبوتي:

يهدف الميناء الي تقليل وقت وتكلفة الخدمات اللوجستية، وأثبتت حزمة الحلول الرقمية التي قدمها نظام مجتمع الموانئ في جيبوتي (DPCS) أنها تحولت لتدفق البضائع عبر موانئها وعبر الحدود غير الساحلية إلى إثيوبيا، حيث يمر حوالي ٩٠ ٪ من واردات إثيوبيا عبر موانئ جيبوتي وكان التركيز الرئيسي لـ DPCS هو توفير أكبر قدر ممكن من الشفافية والرؤية للعملاء النهائيين. تم إطلاق نظام مجتمع موانئ جيبوتي لأول مرة في يوليو ٢٠١٨ وتعمل (Djibouti Port Community Systems) DPCعلى ربط جميع أصحاب المصلحة المختلفين - الموانئ وخطوط الشحن ووكلاء الشحن والجمارك حيث يتم تتبع الشحنة لتحديد متى تم تفريغها في الميناء، وموقع الحاوية داخل الفناء، وبوابة الدخول والخروج ، وفي نفس الوقت تتبع عملية التوثيق وفواتير رسوم الميناء، تخليص، حجز وتحصيل البضائع، الخ. ويمكن للعميل متابعة الشاحنة وحمولتها على طول الطريق إلى إثيوبيا، حيث يمكن للمستوردين / المصدرين من إثيوبيا متابعة شاحناتهم في جيبوتي، والتحقق من البضائع التي تنقلها الشاحنات والتحقيق في أي تأخير في التسليم من خلال تتبع العمليات المرتبطة بشاحناتهم. ويمكن للشاحنين أيضًا استخدام هذا التتبع وتوافر البيانات لتحسين الخدمات وتقليل التكاليف غير الضرورية. (Morton, 2022).

٢.٣ بعض الدراسات السابقة المتعلقة بتطبيقات الموانئ الذكية

دراسة (Bessid et al., 2020). بعنوان " Smart Ports Design Features Analysis: A Systematic Literature Review".

تهدف الدراسة إلى إبراز مفهوم الميناء الذكي، وتقديم نموذج للموانئ الذكية من خلال تحديد أنشطتها الرئيسية وكذلك العناصر الأساسية التي تؤدي إلى نجاح كل منها نشاط. كما قاما بعمل مراجعة منهجية للدراسات السابقة المتعلقة بالموانئ الذكية من خلال تحليل ومراجعة الأدبيات لأكثر من ٥٠ دراسة. وذكروا أنه في سياق المنافسة المتزايدة بين الموانئ، تم نشر إصلاح الموانئ في جميع أنحاء العالم منذ عام ٢٠٠٨

بهدف منح الموانئ البحرية الكبرى الفرصة للانخراط بشكل مباشر في تصميم سلاسل التوريد المستدامة.

وذكروا أن تتكون Smart Port Logistics تحتوي على حلول لتحسين إدارة الحاويات، وخطوط النقل، وقدرات المحطات؛ حيث تتيح تلك التكنولوجيا إمكانية مشاركة المعلومات بين طاقم السفن في المحطات حول سعة السفينة، وعدد الحاويات، ومدة التوقف في الميناء.

دراسة (Molavi et al., 2020b). "Enabling smart ports through the integration of microgrids: A two-stage stochastic programming approach"

تطورت التجارة العالمية ومع ظهور العولمة؛ واجهت الموانئ البحرية ضغطًا متزايدًا لتحسين أدائها وتقديمر خدمات أكثر فاعلية، كما أن هناك اتجاه عالمي متزايد بين الموانئ لاعتماد حلول جديدة قائمة على التكنولوجيا لتسهيل تحول الموانئ من موانئ تقليديه لموانى ذكية وتأمين تدفقات البضائع في جميع أنحاء العالم. ونجد في الموانئ الذكيه أربعة مجالات نشاط رئيسية تعزز أداء الميناء بشكل فعال ألا وهي: العمليات والبيئة والطاقة والسلامة والأمن، حيث تهدف الموانئ في الوقت الحالي ضمان تحسن في الإنتاجية من خلال زيادة قدرة الموانى علي اسقبال اكبر عدد ممكن من السفن دون حدوث تكدس أو حوادث لتعظيم العائد الاقتصادي للموانى وتحقيق الاستدامة من خلال تقليل التلوث البحري والأضرار البيئية الناتجة عن السفن ونقل البضائع من خلال تبني سياسات أكثر إستدامه وموثوقية عمليات الموانئ من خلال استخدام تطبيقات إنترنت الأشياء في محطات ومخازن الميناء وكذلك الاعتماد علي التكنولوجيا في شحن وتفريغ ومناولة وهذه تعتبرالعمليات الرئيسية للميناء حيث يتم تحميل وتفريغ البضائع والحاويات من السفن المستلمة والتعامل مع عملية نقل البضائع إلى المستودعات أو وجهات أخرى لدعم النقل المتزايد للإستيراد والتصدير ونقل البضائع الناتجة من العولمة الإقتصادية المستمرة وتستيف وتخزين البضائع وكذلك إمكانية تتبع الشحنات من ميناء القيام إلي ميناء الوجهه النهائية.

دراسة (Elhussiny et al., 2021). بعنوان " The impact of applying smart ports requirements on the competitiveness of Aden container terminal ".

ولتحديد دور تطبيق مفهوم الموانئ الذكية في تعزيز تنافسية محطة عدن للحاويات؛ قامت الدراسة بتصميم نموذج استبيان إلكتروني للوصول إلى متطلبات تطبيق التكنولوجيا الحديثة بإستخدام تحليل SPSS. كما أشاروا الي أن موانئ للحاويات في أي بلد هي الرابط الأكثر تكاملاً في عملية النقل البحري، بالإضافة إلى أنها تقلل من عملية التأخير ويوفر خدمات متميزة تزيد من دور الموانئ في توزيع واستيراد وتصدير البضائع وتعزيز دور الموانئ وأصبحت زيادة قدرتها التنافسية ضرورة لمواكبة التغيرات السريعة في الجوانب الاقتصادية والتكنولوجية حيث ركزت الموانئ على تحسين أعمالها البيئة، وفهم متطلبات العملاء، ووضع الخطط الاستراتيجية التي تمكن لهم لتقديم خدمات متميزة من المنافسين الآخرين من خلال التحسين المستمر وتطوير الأساليب التكنولوجية الحديثة لتقديم خدمات لوجستية متكاملة.

ومؤخراً، أصبح من أولويات الدول الرائده في مجال النقل البحري علي مستوي العالم؛ الإهتمام بالبنية التحتية للموانئ الذكية من خلال العديد من التطبيقات ومنها أجهزة استشعار غير متجانسة في أماكن مختلفة من الميناء، تضمن جمع البيانات ومراقبتها لتحسين أداء الخدمات المختلفة في الوقت الفعلي مما يوفر التكاليف ويزيد من إنتاجية المحطات بالاضافة إلي إستخدام أجهزة إستشعار يتيح سرعة التدخل في الوقت المناسب في حالة الخطر.

دراسة (Yen et al., 2022) بعنوان " How smart port design influences port efficiency – A DEA-Tobit approach".

ذكروا أن أحد العناصر الرئيسية التي تؤثر على كفاءة النقل البحري هو تصميم الموانئ ، بما في ذلك المرافق التقليدية وتصميمات الموانئ الذكية بآلات مؤتمتة، تلتزم الحكومات بتحويل موانئها إلى موانئ ذكية بسبب الفوائد المحتملة ، مثل التشغيل الأكثر كفاءة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإنترنت الأشياء. يمكن للميناء الذكي أيضًا توفير الطاقة وإدارة الآثار البيئية لتحقيق التنمية المستدامة. بحثت هذه

الدراسة في كيفية تأثير تصميم الميناء الذكي على كفاءة النقل البحري؛ من خلال إجراء نمذجة DEA-Tobit من ثلاث خطوات. أولاً، تم استخدام تحليل غلاف البيانات (DEA) لتقييم أداء تشغيل الميناء. ثانيًا، دراسة تأثير تصميم الميناء الذكي، تم تحديد ثلاثة جوانب للموانئ الذكية: الأتمتة والبيئة والذكاء. تم إستخدام عملية التسلسل الهرمي التحليلي (AHP) لتحديد أهمية كل جانب. أخيرًا، تم تصميم نهج نمذجة انحدار Tobit لتقييم كيفية تأثير جوانب الميناء الذكي على كفاءة التشغيل. تستخدم هذه الدراسة أفضل ٢٠ ميناءًا بحريًا بناءً على إنتاجيتها كدراسة حالة.

دراسة (Nguyen, et al., 2022). بعنوان " Technical-Environmental Assessment of Energy Management Systems in Smart Ports".

قامت تلك الدراسة بمراجعة الدراسات السابقة في الموانئ الذكية التي تم نشرها مؤخرًا، لتوضيح المفاهيم المشتركة للموانئ الذكية ومدي التقدم في تطويرها في طريق بناء نظام بيئي مستدام للموانئ البحرية. ركزت الدراسة على تحليل ومناقشة مناهج وتطبيقات التكنولوجيا في أنظمة إدارة طاقة الموانئ الذكية. تساهم نتائج الدراسة في توضيح مفاهيم الموانئ الذكية القائمة على تحسين استخدام الطاقة وكفاءة الإدارة باستخدام التقنيات المبتكرة في سياق التنمية المستدامة لصناعة الشحن.

كما ذكروا أن النقل البحري يواجه مشاكل ضغط هائلة في القرن الحادي والعشرين مثل تغير المناخ والتلوث البيئي ونضوب موارد الطاقة. حيث تواجه الموانئ البحرية حول العالم نفس التحدي وتشمل التحديات الازدحام المروري، وتنسيق المجتمعات السكنية حول الميناء، وتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، فضلاً عن التخطيط لانتقال الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي النظر في تحسين قدرة البنية التحتية للموانئ على التكيف في سياق الضغط المتزايد من طلب السوق ونقص العمالة وارتفاع الأسعار.

٣. مشكلة الدراسة:

يعتمد المفهوم الشامل للموانئ الذكية في أهميته الإستراتيجية علي زيادة قدرة وكفاءة التشغيل والإستخدام الأمثل للمعلومات والطاقة وكذلك تحسين القدرة التنافسية، إلا أن تطبيق الموانئ الذكية يتطلب تضافر الجهود والإمكانيات والتي تسهم في الوصول

لتحقيق وتطبيق مفهوم الموانئ الذكية. إن اتباع النهج الذكي وتطوير البنية التحتية للموانئ يؤدي لتعزيز القدرات التنافسية للموانئ من خلال التميز في الخدمات المقدمة وتخفيض التكاليف. ومن هنا جاءت فكرة الدراسة للتعرف على متطلبات تطبيق مفهوم الموانئ الذكية واختبار قدرتها لتعزيز القدرات التنافسية في محطة عدن للحاويات ويمكننا إبراز مشكلة الدراسة في السؤال الاتي:

ما أثر تطبيق متطلبات الموانئ الذكية في زيادة القدرة التنافسية بمحطة عدن للحاويات؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما هو مستوي تطبيق مفهوم الموانئ الذكية في محطة عدن للحاويات؟

٢. ما هي الطرق والأساليب المقترحة لتطبيق مفهوم الموانئ الذكية بمحطة عدن للحاويات؟

٤. أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية الدراسة في النقاط التالية:

١. إبراز الموانئ البحرية فى التنمية الإقتصادية للدولة، وضرورة الإسهام في تعزيز قدرات الميناء التنافسية.

٢. تقديم إطار نظري عن الموانئ الذكية وأهميتها ومصادر تحقيق القدرات التنافسية في الموانئ والتي من الممكن الإستفادة منها من قبل الباحثين والمتخصين بهذا المجال.

٣. تطبيق الموانئ الذكية بمحطة عدن للحاويات ودور ذلك في دعم قدرته التنافسية.

٥. هدف الدراسة:

تسعي الدراسة لتقديم مجموعة من المقترحات والتوصيات والتي من الممكن الإستفادة منها في الإهتمام بتطبيق مفهوم الموانئ الذكية؛ وما لها من دور في تعزيز القدرات التنافسية لمحطة عدن للحاويات.

٦. فرضيات الدراسة:

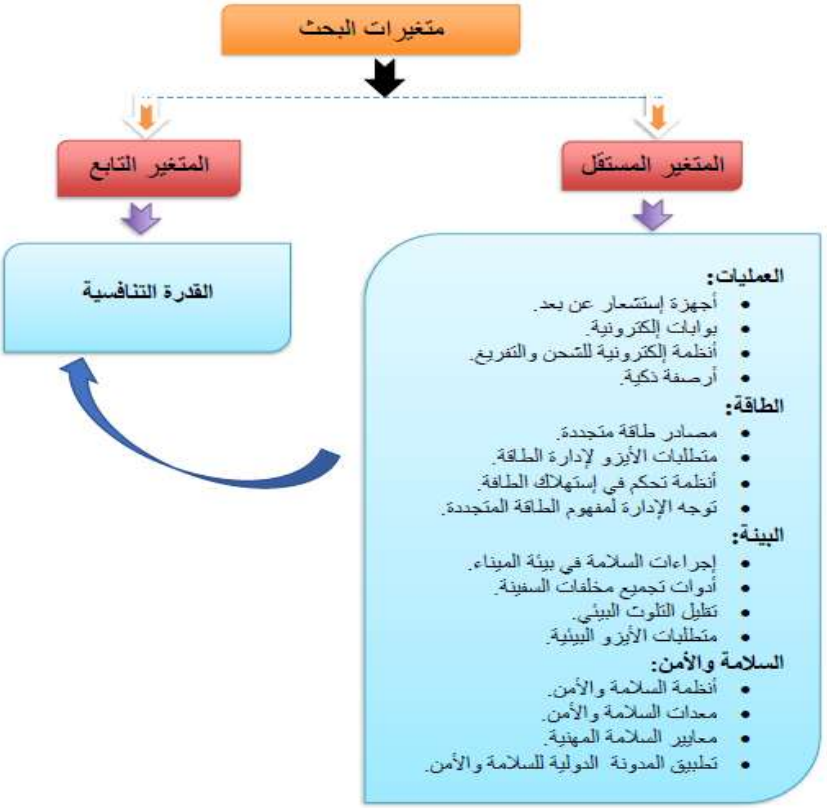
بناء على مشكلة الدراسة وأهدافها، تم صياغة فرضية رئيسية وهي: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين متطلبات الموانئ الذكية والقدرة التنافسية، وقد قام الباحث بإثبات معنوية الفروض الفرعية لأربعة فروض فرعية على النحو التالي:

- الفرضية الفرعية الأولي: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين العمليات بالموانئ والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الثانية: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين الطاقة والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين البيئة والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الرابعة: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين السلامة والأمن بالموانئ والقدرة التنافسية.

٧. منهجية الدراسة:

إعتمد الباحث في تحقيق أهداف البحث على المنهج الوصفي التحليلي وذلك بإعتباره المنهج الرئيسي المتوافق والملائم لتحقيق أهداف الدارسة باعتبارها دارسة وصفية تحليلية. ولكي يحقق الباحث الأهداف المرجوة من دراسته. تم تصميم إستبيان وتم توزيعه إلكترونيًا لتطبيق التكنولوجيا الحديثة وتم تحليله بواسطة برنامج SPSS للوصول إلى متطلبات تطبيق التكنولوجيا الحديثة. تم الإستعانة بالدراسات السابقة المعنية بتنافسية الموانئ البحرية ودور التوجهات نحو الموانئ الذكية لزيادة التنافسية، وتم إستخدام وتقسيم هذه المتغيرات لأربعة محاور للتعرف على تنافسية محطة عدن للحاويات، وتم إستخدامها في عمل إستبيان إلكتروني للوصول لمتطلبات تطبيق الموانئ الذكية بمحطة عدن للحاويات، للوصول الى قدرة ميناء عدن التنافسية وتحويله لميناء ذكي.

١.٧ متغيرات الدراسة:



الشكل رقم (2) متغيرات الدراسة.
المصدر: عن طريق الباحث.

٢.٧ حدود الدراسة:

يقع ميناء عدن في الجزي الجنوبي لخليج عدن: ويعتبر ميناء عدن الميناء الرئيسي للجمهورية اليمنية، كما أنه أحد الموانئ الرئيسية بخليج عدن، وتم تصنيفه كثاني ميناء على مستوي العالم من حيث تزويد السفن بالوقود بعد ميناء نيويورك. سجل ميناء

عدن عام ٢٠١٩ رقماً قياسياً، حيث ساهمت الرافعات الجديدة التي قدمتها السعودية إلى الميناء في زيادة الواردات. كما حدث أيضًا زيادة في نسبة تفريع البضائع العام المنصرم ٢٠١٩م بنسبة بلغت ١٤ % عن العام السابق ٢٠١٨، بالإضافة إلى زيادة نسبتها ١٧ % في عدد مناولات الحاويات. كما حقق ميناء عدن زيادة في مناولة البضائع الجافة، خلال العام ٢٠١٩ تقدر بنسبة ١٤ % عن العام الذي سبقه.

الشكل رقم (3) خريطة الجمهورية اليمنية.

المصدر: Google, 2021. Accessed 1 September 2021 .

٣.٧ أنواع ومصادر البيانات:

إستخدم الباحث المنهج الإستنباطى نظرًا لطبيعة الدراسة، وهذا المنهج يعتمد على وصف الظاهرة والتعبير عنها كيفًا وكمًا؛ كما قاد الباحث بعمل تحليل إحصائي بإستخدام برنامج SPSS. وتم استخدم عدة مصادر للمعلومات، وهي كما يلي:

١- **لبيانات الثانوية**: تم تكوين إطار نظري للبحث من خلال الأبحاث المنشورة والتقارير الرسمية والدراسات السابقة المرتبطة والمتعلقة بموضوع الدراسة.

٢- **البيانات الأولية:** وذلك من خلال إستمارة إستبيان والتي تم تصميمها خصيصًا لغرض الدراسة.

٣- **المقابلات الشخصية:** تم عمل بعض المقابلات الشخصية مع المديرين وبعض العاملين بمحطة عدن لتداول الحاويات قيد الدراسة.

وتم الإعتماد على الاحصاء الوصفي من الوسط الحسابي والإنحراف المعياري لتوصيف متغيرات الدراسة.

٤.٧ مجتمع وعينة الدراسة:

يتمثل مجتمع الدراسة في المديرين بمحطة عدن لتداول الحاويات كما هو موضح بالجدول رقم (٥-١)، وكذلك العاملين بمحطة عدن لتداول الحاويات. وقد تم اختيار محطة عدن لتداول الحاويات للأسباب الاتية:

١. لأنها من أهم المؤسسات تأثيرا علي الاقتصاد اليمنى.
٢. من أقدم محطات تداول الحاويات في الجمهورية اليمنية.
٣. محطة عدن تحيط بها نفس العوامل والظروف البيئية وتخضع لنفس قوانين سير العمل.

جدول (٢) أعداد العاملين بمحطة عدن لتداول الحاويات.

م	القطاع	العدد
١	رئيس مجلس الادارة	1
٢	نائب رئيس مجلس الادارة	1
٣	قطاع الحركة والتشغيل	٣٢٣
٤	القطاع الهندسي والفني	١٦٦
٥	قطاع الشؤون المالية والاقتصادية	118
٦	قطاع الشؤون الإدارية	50
٧	قطاع التدريب	٢٠
٨	إدارة التسويق	١٢
٩	إدارة نظم المعلومات	9
١٠	الإجمالي	700

المصدر : شركة عدن لتطوير الموانئ، (٢٠٢٢).

٨.عينة الدراسة ونسبة الاستجابة:

قام الباحث بالاعتماد على أسلوب الحصر الشامل للعاملين بمحطة عدن والبالغ عددهم (٧٠٠) عامل، إعتمد الباحث على العينة العشوائية الطبقية في محطة عدن للحاويات وبالاعتماد على معادلة تحديد حجم العينة، وقد بلغ حجم العينة الإجمالية (320) مفردة. وعلى ذلك تتضمن عينة الدراسة ما يلى:

الفئة الاولى: المديرون بالخطوط الملاحية وتشمل هذه الفئة المديرون بمختلف تخصصاتهم (مديري الصادر - الوارد - التشغيل - المالي). وتم الاعتماد على أسلوب المسح الشامل لهذه الفئة نظرا لعددهم المحدود والبالغ (١٢٠) مديراً.

الفئة الثانية: العاملون بمحطة عدن للحاويات والمصالح الخاصة والحكومية متمثلة بالوكالات الملاحية وفروع البنك المركزي وهيئة المواصفات ومصلحة الجمارك وهيئة المنطقة الحرة وإدارة العمليات البحرية في مؤسسة موانئ خليج عدن.

جدول رقم (٣) يوضح مجتمع الدراسة والإستمارات الموزعة ونسبة الاستجابة.

الفئة	اسلوب الدراسة	مجتمع الدراسة	عينة الدراسة	الاستمارات المستردة	الاستمارات غير المستردة والمستبعدة	الاستمارات القابلة للتحليل	نسبة الاستمارات القابلة للتحليل
المديرون	حصر شامل	١٢٠	١٢٠	١١٠	١٧	٩٣	%٨٤.٥
العاملون	عينة عشوائية طبقية	700	320	308	35	273	%88.5

المصدر: إعداد الباحث.

تكونت إستمارة الإستبيان من خمسة أقسام:

أولًا: العمليات المقدمة واشتملت على (٨) فقرات.

ثانيًا: الطاقة واشتملت على (٤) فقرات.

ثالثًا: البيئة واشتملت على (٧) فقرات.

رابعًا: السلامة والامن واشتملت على (7) فقرات.

خامسًا: التنافسية واشتملت على (٧) فقرات.

إعتمد الباحث في تصميم الإستبيان علي إستخدام مقياس ليكرت لقياس الاستجابات لفقرات الإستبيان؛ كما هو موضح بالجدول رقم (٤):

جدول رقم (٤) درجات مقياس ليكرت الخماسي.

الاستجابة	موافق تماماً	موافق	إلى حد ما	غير موافق	غير موافق تماماً
الدرجة	5	4	3	2	1

وبذلك يكون الوزن النسبي لكل درجة إستجابة في هذه الحالة هو (20%) يتناسب مع هذه الاستجابة، وتم حساب مدى المقياس الخماسي المستخدم للمحور الكلى في الدراسة كما يلي:

حساب المدى = (٥ – ١) / ٥ = ٠.٨٠

- من ١.٠٠ إلى ١.٧٩ يمثل غير موافق تمامًا
- من ١.٨٠ إلى ٢.٥٩ يمثل غير موافق
- من ٢.٦٠ إلى ٣.٣٩ يمثل إلى حد ما
- من ٣.٤٠ إلى ٤.١٩ يمثل موافق
- من ٤.٢٠ إلى ٥.٠٠ يمثل موافق تمامًا

١.٨ عامل الصدق والثبات لاستبانة الدراسة:

صدق الاستبيان:

يقصد بصدق الاستبيان أن تقيس أسئلة الاستبيان ما وضعت لقياسه، حيث قام الباحث بالتأكد من صدق الإستبيان عن طريق ما يلى:

معامل الصدق Validity:

ويقصد به أن المقياس يقيس ما وضع لقياسه ويمكن حسابه رياضيا من خلال الجذر التربيعي لمعامل الثبات يتم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS VR (22).

الإتساق الداخلي (الصدق البنائي)

الاختبار الصادق هو الذي يقيس الجانب الذي أعد من أجل قياسه ومن أنواع الصدق صدق المحتوي (صدق الإتساق الداخلي لفقرات الإستبانة)؛ ويقصد بصدق المحتوى

أو الإتساق الداخلي مدى اتساق كل فقرة من فقرات الإستبانة مع المجال الذي تنتمي إليه هذه الفقرة.

حيث تم قياس مدى ارتباط وتمثيل الفقرة للمحور الرئيسي له فإذا كان ارتباط الفقرة بالمحور معنوي وذات دلالة فإن هذه الفقرة تمثل وتعبر عن المحور الرئيسي وبشكل جيد.

وعلى ذلك يمكن حساب الاتساق الداخلي للإستبانة وذلك من خلال حساب معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات مجالات الإستبانة والدرجة الكلية للمجال نفسه.

الثبات لأبعاد الاستبانة

يقصد به استقرار المقياس وعدم تناقضه مع نفسه، أي أنه يعطى نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على نفس العينة ولإجراء إختبار الثبات لأسئلة الاستبانة نستخدم إحدى معاملات الثبات مثل:

أ- الاختبار وإعادة الاختبار.

ب- الثبات عن طريق التجزئة النصفية.

ت- معامل ثبات ألفا كرونباخ Reliability: ومعامل الثبات يأخذ قيم تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح، فإذا لم يكن هناك ثبات في البيانات فإن قيمة هذا المعامل تساوى الصفر والعكس صحيح حيث إذا كان هناك ثبات تام تكون قيمة المعامل تساوى الواحد الصحيح. وعليه فإنه كلما إقتربت قيمة معامل الثبات من الواحد الصحيح دل ذلك على وجود ثبات في البيانات (إستجابات أفراد العينة).

جدول رقم (٥) اختبار درجة الصدق والثبات لمتغيرات النموذج لمحطة عدن محل الدراسة.

	البعد	الصدق	الثبات
محطة عدن لتداول الحاويات	العمليات (X1)	0.85	0.73
	الطاقة (X2)	0.91	0.82
	البيئة (X3)	0.94	0.88
	السلامة والامن (X4)	0.86	0.74
	التنافسية (Y)	0.84	0.72
	الاجمالى	0.81	0.90

المصدر: نتائج برنامج SPSS.

ويوضح الجدول رقم (٥) ارتفاع درجة الصدق والثبات لمتغيرات الدراسة حيث زادت معدلاتها عن ٠.٧ وتشير تلك النتائج على جودة البيانات وصلاحيتها لإجراء الدراسة وتحليلاتها الإحصائية باستخدام تلك البيانات.

٢.٨ أساليب التحليل الإحصائي:

خضعت بيانات الدراسة لخطة تحليل إحصائية متعددة المستويات، تهدف في مجموعها لتحقيق أهداف الدراسة، والتحقق من قول فروضها أو رفضها، وفى ضوء نوع البيانات ومجتمع الدراسة الخاضع للدراسة؛ تم الاعتماد على مجموعة من الأساليب الإحصائية يمكن تقسيمها كما يلى:

أسلوب الإحصاء الوصفي:

تم استخدامه لوصف متغيرات الدراسة وتحديد مدى أهميتها بالنسبة لمجتمع الدراسة، تم استخدام ما يلى:

- حساب المتوسط: يعد المتوسط الحسابي أحد مقاييس النزعة المركزية والتي تستخدم في وصف البيانات من حيث مدى تمركز القيم حول قيمة معينة، بغرض تحديد الخصائص الأساسية لكل متغير من هذه المتغيرات.
- الانحراف المعياري: يعد أكثر مقاييس التشتت شيوعًا واستخدامًا، ويستخدم الانحراف المعياري لكى يبين مدى قرب أو بعد البيانات عن الوسط كقيمة ممثلة لبيانات الظاهرة.
- معامل الاختلاف: لترتيب أبعاد الدراسة.
- الأهمية النسبية.

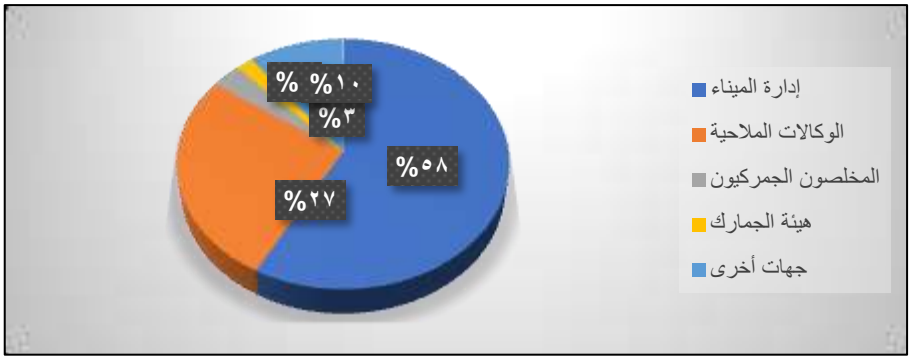
ثانيا: معاملات ألفا كرماخ؛ وذلك لتحقق من الصدق والثبات في المقاييس المستخدمة في الدراسة.

ثالثا : معامل الارتباط الخطى سبيرمان؛ ويستخدم ذلك المعامل لتوضيح قوه واتجاه العلاقة بين المتغيرات.

رابعا: الانحدار المتعدد؛ حيث سيتم استخدام ما يلى:

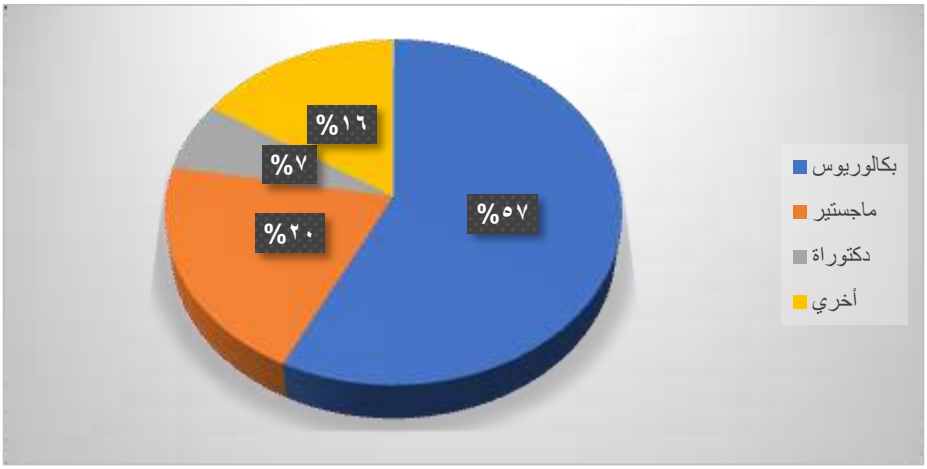
- اولاً: نماذج الانحدار الفردية وهي تشير للتأثير الإجمالي لكل متغير مستقل على التنافسية بحطة عدن.
- ثانياً: نماذج الإنحدار المتعددة والتي تبين التأثير الصافي لكل متغير مستقل على درجة الأداء حيث يتضمن هذا النموذج الأربعة متغيرات المستقلة معًا.

٣.٨ الإحصاء الوصفية لمتغيرات الدراسة:



الشكل رقم (٤) جهة العمل.
المصدر: عن طريق الباحث.

الشكل رقم (٥) سنوات الخبرة.
المصدر: عن طريق الباحث.



الشكل رقم (٦) الشهاد الجامعية.

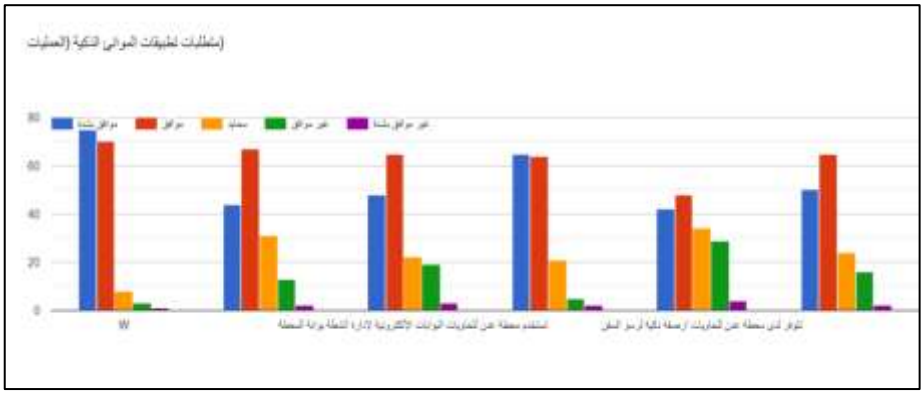
المصدر: عن طريق الباحث.

بعد أن استعرضنا بعض الاختبارات الأساسية للتأكد من صحة وسلامة الإستبيان من خلال معاملات الصدق والثبات وكذا إختبار الصدق البنائي، سيتناول الباحث المقاييس الأساسية لمحاور الدراسة ومتغيراتها من خلال التعرف على اتجاهات الآراء لدى أفراد العينة بالنسبة لفقرات محاور الدراسة والأهمية النسبية لها، باستخدام بعض المقاييس الإحصائية والمتمثلة في (المتوسط - الانحراف المعياري - معامل الاختلاف - الاهمية النسبية). ومعاملات الإرتباط بينهما وتتمثل محاور الدراسة فيما يلى:

تناول الباحث المقاييس الأساسية لمحاور الدراسة ومتغيراتها من خلال التعرف على اتجاهات الآراء لدى أفراد العينة بالنسبة لفقرات محاور الدراسة، باستخدام بعض المقاييس الاحصائية والمتمثلة في (المتوسط - الوسيط - الانحراف المعياري)، وتتمثل محاور الدراسة فيما يلى:

بالنسبة لمحور العمليات بمحطة عدن لتداول الحاويات يتبين ان آراء أفراد العينة قد اتجهت نحو الموافقة حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي بين (٣.٧٤٤٤) وبمعامل

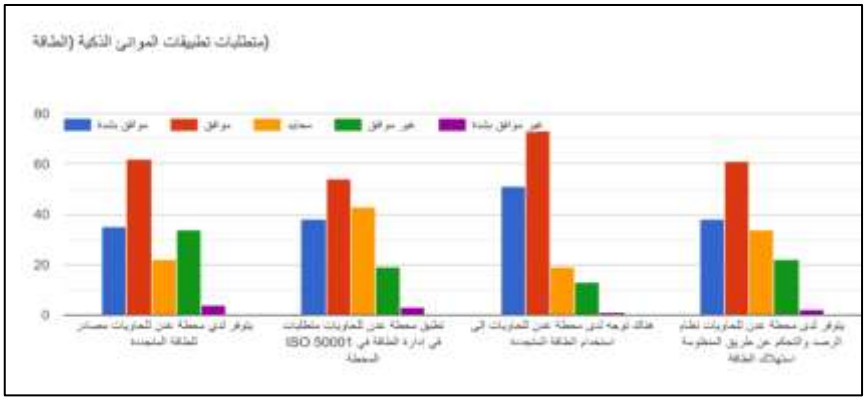
اختلاف كلى ١٦% وهى درجة تشتت جيدة جدًا تشير إلى أن هناك اتفاق واجماع بين أفراد العينة بالموافقة على محور العمليات بمحطة عدن لتداول الحاويات.



الشكل رقم (٧) متطلبات تطبيقات الموانئ الذكية (العمليات).

المصدر: من اعداد الباحث.

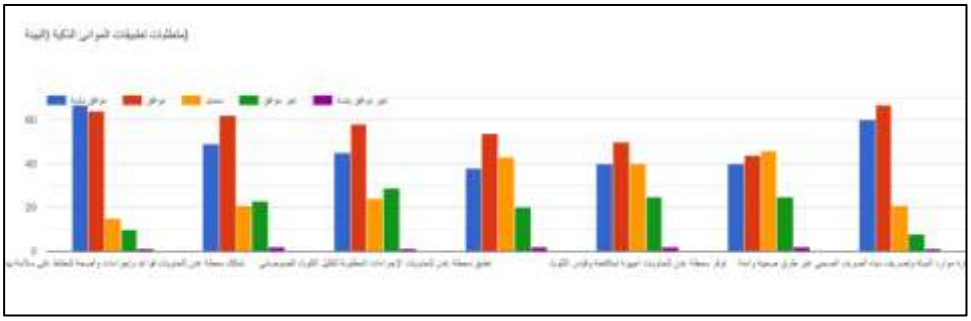
بالنسبة لمحور الطاقة بمحطة عدن لتداول الحاويات يتبين ان آراء أفراد العينة قد اتجهت نحو الموافقة حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي بين (٣.٥٩٤١) وبمعامل اختلاف كلى ١٨% وهى درجة تشتت جيدة جدا تشير إلى أن هناك اتفاق واجماع بين أفراد العينة بالموافقة على حور الطاقة بمحطة عدن لتداول الحاويات.



الشكل رقم (٨) متطلبات تطبيقات الموانئ الذكية (الطاقة).

المصدر: من اعداد الباحث.

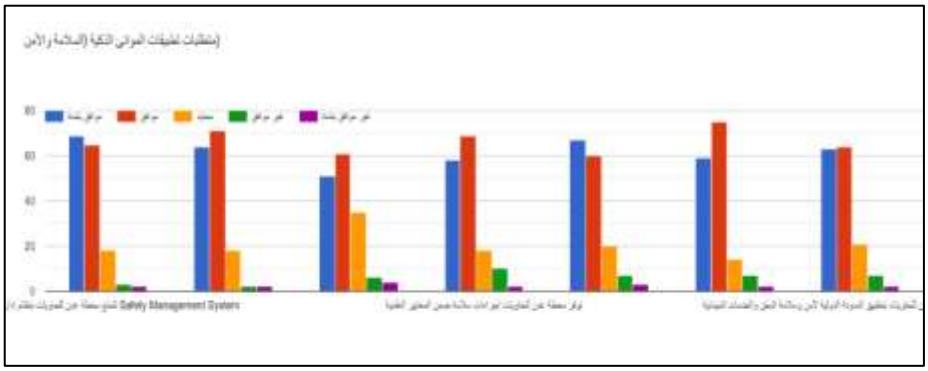
بالنسبة لمحور البيئة بمحطة عدن لتداول الحاويات يتبين ان آراء أفراد العينة قد اتجهت نحو الموافقة حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي بين (٣.٥٢٢١) وبمعامل اختلاف كلى ١٧% وهى درجة تشتت جيدة جدًا تشير إلى أن هناك اتفاق واجماع بين أفراد العينة بالموافقة على محور البيئة بمحطة عدن لتداول الحاويات.



الشكل رقم (٩) متطلبات تطبيقات الموانئ الذكية (البيئة).

المصدر: من اعداد الباحث.

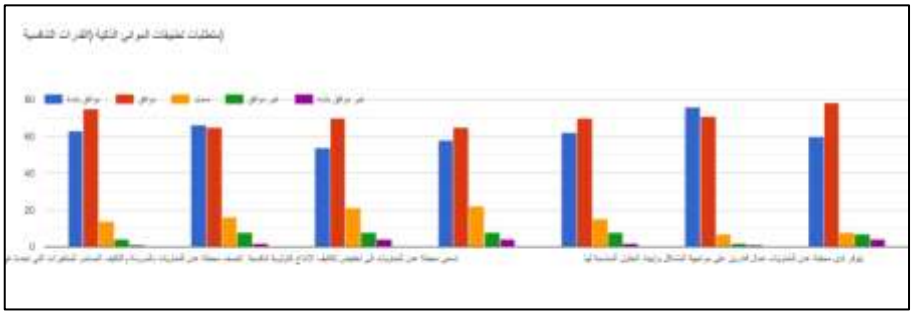
بالنسبة لمحور السلامة والأمن بمحطة عدن لتداول الحاويات يتبين أن آراء أفراد العينة قد اتجهت نحو الموافقة حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي بين (٣.٥١٩١) وبمعامل اختلاف كلى ١٩% وهى درجة تشتت جيدة جدًا تشير إلى أن هناك اتفاق واجماع بين أفراد العينة بالموافقة على محور السلامة والأمن بمحطة عدن لتداول الحاويات.



الشكل رقم (١٠) متطلبات تطبيقات الموانئ الذكية (السلامة والامن).

المصدر: من اعداد الباحث.

بالنسبة لمحور التنافسية بمحطة عدن لتداول الحاويات يتبين أن آراء أفراد العينة قد اتجهت نحو الموافقة حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي بين (٣.٧٧٢١) وبمعامل اختلاف كلى ١٦% وهى درجة تشتت جيدة جدًا تشير إلى أن هناك اتفاق واجماع بين أفراد العينة بالموافقة على محور التنافسية بمحطة عدن لتداول الحاويات.



الشكل رقم (١١) متطلبات تطبيقات الموانئ الذكية (التنافسية).

المصدر: من اعداد الباحث.

جدول رقم (٦) الإحصاء الوصفية للبحث.

المتغير	المقياس	محطة عدن لتداول الحاويات
العمليات (X1)	المتوسط	3.7444
	الوسيط	3.6667
	الانحراف المعياري	0.55857
الطاقة (X2)	المتوسط	3.5941
	الوسيط	4
	الانحراف المعياري	0.61395
البيئة (X3)	المتوسط	3.5221
	الوسيط	4
	الانحراف المعياري	0.62573
السلامة والامن (X4)	المتوسط	3.5191
	الوسيط	3.66
	الانحراف المعياري	0.65279
التنافسية (Y)	المتوسط	3.7721
	الوسيط	3.57
	الانحراف المعياري	0.055857

المصدر : من اعداد الباحث إعتمادًا على نتائج التحليل الإحصائي.

٤.٨ تقدير معاملات الارتباط :

فيما يتعلق بمعاملات ارتباط سيبرمان بين كل متغير من المتغيرات المستقلة والتابع. فقد تم حسابها على مستوى محطة عدن لتداول الحاويات تم على مستوى إجمالي القيمة وتشير النتائج في الجدول رقم (٥-٧) إلى:

١. إيجابية معاملات الارتباط سيبرمان بين كل مع متغيرات العمليات (X1)الطاقة (X2) البيئة (X3) السلامة والامن (x4) مع متغير التنافسية بحطة عدن لتداول الحاويات (Y) على مستوى المحطة وكذا على مستوى إجمالي العينة.
٢. معنوية كل معاملات ارتباط الرتب سالفة الذكر على المستوى الاحتمالي ١ % (في ظل اختبار ذو طرفية).
٣. وتمثل تلك النتائج مؤشرًا على التأثير الموجب لهذه المتغيرات المستقلة على المتغير التابع فى محطة عدن لتداول الحاويات وعلى مستوى إجمالي القيمة ويتوافق هذا مع فروض الدراسة.

جدول (٧) معاملات ارتباط سيبرمان بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع لإجمالي العينة والمحطات في الصورة الخطية واللوغاريتمية المزدوجة.

المتغير	أجمالي العينة		محطة عدن لتداول الحاويات	
	خطى	لو	خطى	لو
العمليات (X1)	0.554***	**0.554	0.573****	
الطاقة (X2)	0.677**		****701xx	
البيئة (X3)	0.571****		****0.515xx	
السلامة والامن (X4)	0.437****		***0.548xx	

المصدر: من إعداد الباحث إعتمادًا على نتائج التحليل الإحصائي.

** معاملات الارتباط سيبرمان فإن متماثلة خطى ولوغاريتمية مزدوج ٠.٠٠١ عند ١ % عضوي عند ١ % اختبار ذو طرفين.

اختبارات الفروض:

الفرض الرئيسى: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين متطلبات الموانئ الذكية والقدرة التنافسية، وقد قام الباحث بتقسيم الفرض الرئيسي الثاني لاربعة فروض فرعية على النحو التالي:

- الفرضية الفرعية الأولي: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين العمليات بالموانئ والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الثانية: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين الطاقة والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين البيئة والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الرابعة: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين السلامة والأمن بالموانئ والقدرة التنافسية.

لاختبار درجة التأثير المباشر للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع؛ فقد تم حساب مجموعة من نماذج الانحدار والتي تعنى التأثير المباشر في أتجاه واحد بين كل متغير مستقل والتنافسية بحطة عدن لتداول الحاويات وعلى هذا تم حساب نوعين أنواع من نماذج الانحدار هي:

اولاً: نماذج الانحدار الفردية وهي تشير إلى التأثير الإجمالي لكل متغير مستقل على التنافسية بحطة عدن.

ثانياً: نماذج الانحدار المتعددة والتي تبين التأثير الصافي لكل متغير مستقل على درجة الأداء حيث يتضمن هذا النموذج الأربعة متغيرات المستقلة معا.

اولاً: نماذج الانحدار الفردية وهي تشير إلى التأثير الإجمالي لكل متغير مستقل على التنافسية بحطة عدن.

على المستوى الكلى للعينة:

يوضح الجدول (٨) معاملات الانحدار الفردية على مستوى إجمالي مفردات العينة (لمحطة عدن لتداول الحاويات فى صورتين الخطية واللوغاريتمية المزدوجة ويمكن تحليل هذه النتائج كالتالي:

- إيجابية معاملات الانحدار الخطية الفردية بين كل متغير مستقل أى بين معدات تداول الحاويات (X1) والبينة الأساسية (X2) ومثالية الوقت (X3) والتخليص الجمركي (X4) وبين كفاءة الأداء على مستوى إجمالي العينة .
- معنوية هذا المعاملات عند المستوى الاحتمالي ١ % استنادا إلى اختباري T-F
- إيجابية ومعنوية معاملات الانحدار اللوغاريتمية المزدوجة الفردية ومعنويتها عند نفس المستوى الاحتمالي ١ %.
- وهذا يؤكد التأثير الموجب المعنوي لمتغيرات الدراسة ومتغير التنافسية.

جدول رقم (٨) الدوال الفردية على المستوى الإجمالي للعينة

المتغير	معامل الانحدار	الثابت	المعامل	توزيع (F)	معامل التحديد (R2)
العمليات (X1)	خطى	x**xx 1.754	**0.53xx	xx**x 69.8	0.623
	لو	x**xx 0.663	**0.491x	**55.91	0.222
الطاقة (X2)	خطى	**1.559	**0.613	**138.37x	0.414
	لو	**0.606x	**0.558	**119.5	0.379
البيئة (X3)	خطى	**1.756	**0.553x	**79.7	0.289
	لو	**0.656	**0.514x	**73.02x	0.271
السلامة والامن (X4)	خطى	**2.254x	**0.422	**49.25x	0.202
	لو	**0.84x	**0.374x	**46.44x	0.192

***** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١ % (٠.٠١)**

المصدر : من إعداد الباحث إعتمادًا على نتائج التحليل الإحصائي.

على المستوى الفردي لمحطة عدن لتداول الحاويات:

يوضح الجدول (٩) نماذج الانحدار الفردية فى الصورتين الخطية واللوغاريتمية المزدوجة ويشير اختبار F, T إلى معنوية وإيجابية كل المتغيرات المستقلة فى هذين النموذجين فى تأثيرها على التنافسية بمحطة عدن لتداول الحاويات.

جدول رقم (٩) دوال الانحدار الفردية الخطية واللوغاريتمية المزدوجة في محطة لمحطة عدن.

المتغير	معامل الانحدار	الثابت	المعامل	توزيع (F)	معامل التحديد (R2)
العمليات (X1)	خطى	x** 2.115	**0.443	**11.334	11.334
	لو	** 0.815	**0.384	**8.70x	8.70x
الطاقة (X2)	خطى	**1.676x	**0.583	**22.32	22.32
	لو	**0.634x	**0.54	** 19.61	19.61
البيئة (X3)	خطى	**2.26x	**0.429	**9.62	9.62
	لو	**822xx	**0.397	**8.80	8.80
السلامة والامن (X4)	خطى	**2.221	**0.441	**11.56	11.56
	لو	**0.922x	**0.318	**0.898x	0.898

***** معنوية عند المستوى الاحتمالي ١ % (٠.٠١)**

المصدر: من إعداد الباحث إعتمادًا على نتائج التحليل الإحصائي.

ومما سبق يتضح أن تلك النماذج إلى إمكانية رفض فروض الدراسة ومن ثم إثبات تأثير موجب ومعنوي لكل من: العمليات (X1) - الطاقة (X2) - البيئة (X3) - السلامة والامن (X4)- على تنافسية محطة عدن لتداول الحاويات وعلى مستوى إجمالي العينة.

ثانياً: نماذج الانحدار المتعددة والتي تبين التأثير الصافي لكل متغير مستقل على درجة تنافسية حيث يتضمن هذا النموذج الأربعة متغيرات المستقلة معا:

تم تقدير نموذج الانحدار المتعدد بحيث أن تنافسية المحطة كمتغير تابع Y وكل من العمليات X1 والطاقة X2 والبيئة X3 السلامة والامن (X4) كمتغيرات مستقلة وذلك في صورتين أولهما الخطية وثانيهما اللوغاريتمية المزدوجة وكان معايير اختيار أفضل النماذج هي :

- خلو النماذج من المشاكل القياسية في هذه الحالة مشكلة الامتداد الحظي المتعدد والتي يتم التعرف عليها من مشاكل معاملات تضخم التباين VIF ومشكلة الارتباط الذاتي بين البواقي ويتم التعرف عليها باختبار D.w- Duntin -Watson
- معنوية النموذج لكل استنادا إلى نسبة F
- معنوية معاملات النموذج استنادا إلى اختيار t
- منطقية إشارة معاملات النموذج
- قيمة معامل التحديد R2

ويستعرض الجزء التالي استعراض هذه النماذج على مستوى إجمالي العينة وعلى محطة حاويات عدن تبين الأرقام الواردة في جدول رقم (١٠) هذا النموذج في صورتيه الخطية واللوغاريتمية المزدوجة مع المعايير سالفة الذكر والتي يمكن بيانها كالتالي :

- خلو هذا النموذج من مشكلة الارتباط المتعدد حيث تقل معاملات VIF عن ١٠.
- لا توجد مشكلة ارتباط ذاتي بين البواقي عند مستوى معنوية ١ % حيث قيمة اختيار D.W بـ ١.٧١٤ بينما يبلغ du (الحد الأدنى) للقيمة الجدولية ١.٦٥ .
- معنوية النموذج كتل عند ١ % حيث تقدر نسبة F بـ ٤٥.٨ في النموذج الخطى ٣٩.٣ في النموذج اللوغاريتمي.
- تثبت معنوية متغيرات X1 و X2 و X3 و X4 عند ١ %، أما متغير X3 البيئة فقد ثبتت عند ١٠ % .
- جميع إشارات المعاملات موجبه.
- بلغت قيمة معامل التحديد بقرابة ٤٩ %، وهو ما يعنى أن قرابة ٤٩% من التغيرات في الكفاءة يمكن تفسيرها من خلال المتغيرات المستقلة وتجدر الإشارة إلى أنه في حالة بيانات الرتب فإن قيمة R2 تكون منخفضة عن نظيرتها في حالة بيانات المدى أو البيانات المتصلة.

و يمكن ترتيب قوة تلك المتغيرات المستقلة على المتغير التابع باستخدام معاملات الانحدار القياسية Beta تنازليا كالتالي:

- البيئة بمعامل قدره ٠.٣٤٧
- العمليات بمعامل قدره ٠.٢١٦
- السلامة والامن بمعامل قدره ٠.١٧٧
- الطاقة بمعامل قدره ٠.١١٧

وهي نتيجة منطقية تتوافق مع آراء مفردات العينة وتحليل العلاقات الواقعية في تلك محطة عدن لتداول الحاويات وتوجد بعض الإختلافات في الترتيب في النموذج اللوغاريتمي المزدوج عن نظيره الخطى وسوف تعقد الدراسة النموذج الخطى لأنه أكثر منطقية وتمثيلًا للواقع.

جدول (١٠) نموذج الانحدار الخطى المتعدد ونظيرة اللوغاريتمي المزدوج لإجمالي العينة.

	النموذج الخطى			النموذج اللوغاريتمي المزدوج		
المتغيرات	المعاملات	Beta	الترتيب	المعاملات	Beta	الترتيب
الثابت	xxx0.655	-		xxx0.3	-	
العمليات (X1)	xxx0.223	0.216	2	xxx0.19	0.183	3
الطاقة (X2)	xxx0.347	0.364	1	xxx0.305	0.337	1
البيئة (X3)	x0.121	0.117	4	x0.136	0.138	4
السلامة والامن (X4)	xxx0.167	0.177	3	xxx0.164	0.191	2
	R2= 0.487 F = 45.84*** Dw= 1.714 VIF = (1.34-2.19			R2= 0.4497 F = 39.29*** Dw= 1.715 VIF=(1.34-2.19)		

x معنوي عند ١٠ % xx معنوي عند ٥ % xxx معنوي عند ١ %

Durlin – Watson D.W

n= 198	0.5	Du	dl	D.W
	.01	1.78	1.57	

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على نتائج التحليل الإحصائي.

وفى ضوء ما سبق يمكن للباحث قبول الفرض والذى يتمثل في:

الفرض الرئيسى: يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين متطلبات الموانئ الذكية والقدرة التنافسية، وقد قام الباحث باثبات الفروض الفرعية على النحو التالي:

- الفرضية الفرعية الأولي: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين العمليات بالموانئ والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الثانية: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين الطاقة والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الثالثة: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين البيئة والقدرة التنافسية.
- الفرضية الفرعية الرابعة: يوجد تأثير معنوي ذو دلالة إحصائية بين السلامة والأمن بالموانئ والقدرة التنافسية.

٩. النتائج والتوصيات:

من التحليل الإحصائي للإستبيان الإلكتروني ومن خلال التحليل الخاص بالدراسة والإستبيان الإلكتروني الموزع، تبين أنه يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية بين متطلبات الموانئ الذكية والقدرة التنافسية.

- يوجد تأثير موجب ومعنوي لكل من: العمليات (X1) - الطاقة (X2) - البيئة (X3) - السلامة والامن (X4) - على تنافسية محطة عدن لتداول الحاويات وعلى مستوى إجمالي العينة.
- يوجد تأثير موجب ومعنوي لمتغيرات الدراسة ومتغير التنافسية.
- بالنسبة لمعاملات الارتباط سيبرمان فإنه توجد علاقة إيجابية بين كل مع متغيرات العمليات (X١) الطاقة (X2) البيئة (X3) السلامة والأمن (X4) مع متغير التنافسية بحطة عدن لتداول الحاويات (Y))على مستوى المحطة وكذا على مستوى إجمالي العينة.
- تمثل تلك النتائج مؤشرًا على التأثير الموجب لهذه المتغيرات المستقلة على المتغير التابع فى محطة عدن لتداول الحاويات وعلى مستوى إجمالي القيمة.

يوصي الباحث ببعض النقاط التالية:

١- يجب إستغلال الموقع الإستراتيجي للمحطة والذي يجعل من زمن الوصول إلى الميناء عامل أساسي في حساب سرعة النقل وتقليص تكاليف الرحلة البحرية في

حال ماتم استغلال محطة الحاويات والنهوض بها مثل محطات الحاويات المجاورة والمنافسة لمحطة عدن.

٢- يجب تجهيز المحطة بصيانة دورية للرافعات الجسرية والتي تؤثر على حركة الشحن والتفريغ؛ مما يؤثر على تقليل زمن سفن الحاويات بالمحطة.

٣- يجب حل جميع المشاكل السياسية التي تعوق قيام الميناء بالأعمال المطلوبة والتي تؤثر بالنهاية على قدرته التنافسية بين الموانئ المجاورة، حيث يشكل الوضع الأمني الراهن بالجمهورية اليمنية العديد من التحديات في ظل توقف العديد من الطرق البرية التي تربط محطة حاويات ميناء عدن بمدينة تعز والعاصمة صنعاء ومدينة أب والتي تعد مراكز التجمع السكاني الأعلى في الجمهورية اليمنية.

٤- يجب الإهتمام بزيادة فرص التدريب للكوادر بالمحطة والعمل على توفير الإنضباط الإداري.

٥- يجب الإهتمام بالظهير الخلفي للمحطة عدن للحاويات والتي سيكون لها أثر كبير في تنشيط الحركة التجارية والخدمية.

٦- العمل على زيادة وتفعيل الخدمات الداعمة بمحطة عدن للحاويات مثل صيانة الحاويات وتنظيفها وورش إصلاح السفن.

٧- العمل على وضع إستراتيجية ورؤية بعيدة المدى لتعزيز تنافسية محطة عدن للحاويات علي المدي الطويل.

٨- العمل على جذب إستثمارات ومشاريع هادفة لتدعيم مكانة المحطة التنافسية.

٩- تتبنى الحكومة إستراتيجية محلية تعمل من خلالها على جعل محطة حاويات ميناء عدن خيار استراتيجي لكل من واردات وصادرات السوق المحلي من خلال ربط الأسواق بطرق مباشرة بمحطة الحاويات وتوفير التشريعات التي من شأنها فتح المجال لإنشاء المناطق التخزينية والخدمية في المدينة؛ على غرار ماهو معمول به في ميناء جدة الإسلامي الذي يمتلك مساحة ظهير قادرة على استيعاب الشحنات الواردة وتخزينها وإعادة تصديرها أو إرسالها إلى السوق المحلي، أو ماهو معمول به في ميناء دوراله الجيبوتي والذي بالشراكة مع أثيوبيا إستطاعا

وبتمويل من الحكومة الصينية في مد قطار مباشر لنقل الشحنات من ميناء جيبوتي إلى أثيوبيا في زمن قياسي وتكلفة اقل.

١٠- قيام الحكومة بعمل تشريعات خاصة بمحطة عدن للحاويات بهدف تحريرها من القوانين المحلية ليمكنها من التحرك في اطار أوسع، ومنها عمل تتشريع يجيز لمحطة الحاويات التخلص من البضائع المتراكمة والتي باتت تشغل حيزًا من المساحات التخزينية نظرًا لعدم وجود مستلمين للبضائع أو لعدم مطابقتها للمواصفات، وبالتالي فإن المحطة لا تمتلك الحق في التخلص من تلك الشحنات أسوةً بما هو معمول به في جبل علي وميناء جده الإسلامي.

١١- العمل على فصل التداخل بين الهيئات الحكومية بحيث تكون قادرة على استيعاب أنشطة الميناء المستقبلية من خلال وقف تداخل صلاحيات المناطق الحرة في أراضي ظهير ميناء عدن ومحطة الحاويات على وجه الخصوص، حيث قامت المنطقة الحرة بصرف جزء كبير من الشريط الساحلي للميناء وتحويله الى تجمعات سكنية أدت بذلك الى تبديد فرص توسعة محطة الحاويات وإنشاء التجمعات التخزينية التي تخدم الميناء وأنشطته الخدمية.

بالرغم من إختلاف الإمكانات المادية والتشغيلية للموانئ العالمية والموانئ التي تطبيق التكنولوجيا الحديثة؛ إلا أن المتطلبات التكنولوجية لاتختلف خاصة في حالة الإتجاه نحو الإستثمار في تطوير وتنمية الميناء، ولذلك نقترح خطة توجه لتحديث محطة عدن بالإستعانة بهذه الموانئ العالمية، وتنقسم هذه الخطة لثلاثة مراحل كما يلي:

جدول رقم (١١) مراحل تنفيذ إسترتيجية تحويل ميناء عدن لميناء ذكي.

المرحلة الأولي (خلال خمس سنوات الأولي) ٢٠٢٣-٢٠٢٧	**تعزيز البنية التحتية والفوقية** شراء عدد (٢) رافعات جسرية من الجيل الجديد قدرة ٧٥ طن شراء عدد (١٥) جرارة حاويات سعة ٧٥ طن شراء عدد (٦) رافعات ساحة قدرة ٤٠ طن شراء عدد (٤) رافعات الحاويات الفارغة قدرة ١١ طن شراء عدد (٤) رافعات الحاويات مليئة قدرة ٤٥ طن شراء عدد (٢) ساحبات بحري بقدرة شد ٧٥ طن شراء عدد (٢) زورق ربط تنفيذ منظومة الرقابة المتطورة على السفن VTMIS السعي لزيادة طول ارصفة مناولة الحاويات مابين ٤٠٠ الى ١٠٠٠ متر تعميق مراسي الحاويات وممر العبور وحوض الاستدارة بما لايقل عن ١٨ متر

	السعي للتحول لاستخدام وقود الغاز بدلا من الديزل **تعزيز القدرات التكنولوجية والاتمتة** إعادة تأهيل البنية التحتية لشبكة معلومات الميناء وخودامها التحول لاستخدام النسخة المتطورة من نظام تشغيل الميناء التحول لاستخدام النسخة المتطورة من نظام الموارد البشرية التحول لاستخدام النسخة المتطورة من نظام إدارة وتشغيل الأصول والمخازن تنفيذ نظام مجتمع الميناء / النافذه الواحدة **تعزيز القدرات البشرية** تجهيز إجراءات التشغيل القياسية ورقمنتها تجهيز كتيبات ارشادات الموظفين ورقمنتها تجهيز نظام حوافز الموظفين ورقمنتها تدريب الموظفين على أنظمة العمل الجديدة تحسين الدخل والخدمات الصحية للموظفين
المرحلة الثانية (خلال خمس سنوات الثانية) ٢٠٢٨-٢٠٣٢	**تعزيز البنية التحتية والفوقية** شراء عدد (٤) رافعات جسرية من الجيل الجديد قدرة ٧٥ طن شراء عدد (١٠) جرارة حاويات سعة ٧٥ طن (كهربائية) شراء عدد (٦) رافعات ساحة قدرة ٤٠ طن (كهربائية) شراء عدد (٣) رافعات الحاويات الفارغة قدرة ١١ طن (كهربائية) شراء عدد (٢) رافعات الحاويات مليئة قدرة ٤٥ طن (كهربائية) تعزيز منظومة الرقابة المتطورة على السفن VTMIS بخدمات جديدة السعي للتحول لاستخدام الكهرباء كمصدر أساسي للطاقة في الميناء **تعزيز القدرات التكنولوجية والأتمتة** إضافة معدات وأجهزة حديثة تتواكب من التطور التقني تحديث ومواكبة التطورات في نظام تشغيل الميناء تحديث ومواكبة التطورات في نظام الموارد البشرية تحديث ومواكبة التطورات في نظام إدارة وتشغيل الأصول والمخازن تحديث ومواكبة التطورات في نظام مجتمع الميناء / النافذه الواحدة **تعزيز القدرات البشرية** تطوير إجراءات التشغيل القياسية المرقمنة تطوير ارشادات الموظفين ورقمنتها تطوير نظام حوافز الموظفين ورقمنتها استمرار تدريب الموظفين على أنظمة العمل الجديدة الاستمرار في تحسين الدخل والخدمات الصحية للموظفين
المرحلة الثالثة (خلال خمس سنوات الثالثة) ٢٠٣٣-٢٠٣٧	**تعزيز البنية التحتية والفوقية** شراء عدد (٤) رافعات جسرية من الجيل الجديد قدرة ٧٥ طن شراء عدد (١٠) جرارة حاويات سعة ٧٥ طن (كهربائية) شراء عدد (٦) رافعات ساحة قدرة ٤٠ طن (كهربائية) شراء عدد (٣) رافعات الحاويات الفارغة قدرة ١١ طن (كهربائية) شراء عدد (٢) رافعات الحاويات مليئة قدرة ٤٥ طن (كهربائية) شراء عدد (١) ساحبات بحري بقدرة شد ٧٥ طن (كهربائية او تعمل بالغاز) شراء عدد (٢) زورق ربط تعزيز منظومة الرقابة المتطورة على السفن VTMIS بخدمات جديدة السعي للتحول لاستخدام الكهرباء ومصادر الطاقة النظيفة كمصدر أساسي للطاقة في الميناء **تعزيز القدرات التكنولوجية والاتمتة**

	إضافة معدات وأجهزة حديثة تتواكب من التطور التقني تحديث ومواكبة التطورات في نظام تشغيل الميناء تحديث ومواكبة التطورات في نظام الموارد البشرية تحديث ومواكبة التطورات في نظام إدارة وتشغيل الأصول والمخازن تحديث ومواكبة التطورات في نظام مجتمع الميناء / النافذه الواحدة **تعزيز القدرات البشرية** تطوير إجراءات التشغيل القياسية المرقمنة تطوير ارشادات الموظفين ورقمنتها تطوير نظام حوافز الموظفين ورقمنتها استمرار تدريب الموظفين على أنظمة العمل الجديدة الاستمرار في تحسين الدخل والخدمات الصحية للموظفين

المصدر: عن طريق الباحث.

كذلك توصل الباحث للعديد من التوصيات العامة التي ستؤدي بالنهاية لرفع القدرة التنافسية لمحطة حاويات ميناء عدن، والتي تتمثل في:

١. من التجارب العالمية والدراسات السابقة توصلنا أن بعض الموانئ العالمية تطبق العديد من الأنظمة الإلكترونية الحديثة لتحويل موانئها لموانئ ذكية؛ وسيتم تطبيق تلك التجارب بناءً على الإمكانيات المتاحة والحالية بمحطة عدن للحاويات وذلك طبقًا للمراحل التالية:

المرحلة الأولي: وهي مرحلة الميناء المنفصل والتي تتمثل في عملية تحليل دورات العمل في الميناء وكذلك تبسيط إجراءات العمل المختلفة بالميناء.

المرحلة الثانية: وهي الميناء المتصل ويقصد به جعل جميع الأقسام متصة ببعضها البعض؛ وذلك بهدف تبسيط وتوحيد المستندات ومحاولة جعل بعض المستندات الهامة إلكترونية مثل منافيست البضائع وخطة كيفية تستيف الحاويات على السفن.

المرحلة الثالثة: مرحلة مجتمع الميناء والمتعاملين مع الميناء، وهدف هذه المرحلة ربط كل الجهات المتعاملة مع الميناء لتبادل البيانات والرسائل إلكترونياً؛ وتقديم المستندات مرة واحدة لهيئة الميناء لمنع تكرار البيانات.

٢. إنشاء مركز لوجيستي متكامل بهدف إدخال جميع البيانات بالميناء وربطها ببعضها البعض، ومن أهدافه تتبع الشحنات والبضائع وتحديد مواقع السفن وتنظيم دخولها وخروجها وكذلك ربط كاميرات المراقبة بالميناء لمتابعة كل أنشطة الميناء.

٣. ميكنة كافة الإجراءات في محطة عدن للحاويات بما يساعد على تقليل زمن المناولة للحاويات - سواء على الأرصفة أو في منطقة المخطاف والتوسع في استخدام أحدث النظم الإلكترونية خاصة نظام التشغيل (TOS).
٤. تطبيق أحدث مناهج النظم البيئية وإعادة تدوير المحلفات في محطة عدن للحاويات وتبني إستراتيجيات الممرات الذكية التي تقلل تكدس الحاويات داخل المحطة وخفض الزمن الخاص بجميع العمليات والتي تترجم في النهاية لتقليل التكاليف.
٥. تحسين الخدمات اللوجستية والإهتمام بجودة سلسلة التوريد مما يؤدي إلى تحسين القدرات التنافسية بمحطة عدن للحاويات.
٦. التركيز على أهمية الجودة الشاملة ودعم التوجه نحو التحرك إلى الموانئ الذكية عن طريق توفير نظم معلومات متطور كأحد ركائز نجاح إدارة الجودة الشاملة في محطة عدن للحاويات.
٧. تدريب العمالة اليمنية في محطة عدن للحاويات لتكون قادرة على استيعاب العمل بالأساليب التكنولوجية الحديثة.
٨. تبني الإدارة العليا لمحطة عدن للحاويات لتطبيق مناهج الإدارة الذكية للمحطة وتوعية كافة العاملين على أهمية الإعتماد على تطبيقات الموانئ الذكية لتقييم الخدمة بتوفير متطلبات تطبيقها بشكل متكامل.
٩. تحديث البنية التحتية والفوقية لمحطة عدن للحاويات؛ من خلال تزويدها بأحدث المعدات التي تساعد على تحسين كفاءة وفعالية المحطة وتقليل إنبعاث الكربون.
١٠. تشجيع العاملين في محطة عدن للحاويات للتحول نحو استخدام الميناء الذكي وتوفير مناخ تنظمي يسمح بالإبداع والابتكار لكافة المستويات الإدارية.
١١. توفير الإعتمادت المالية والإمكانيات البشرية والفنية اللازمة لدعم استخدام التطبيقات الذكية في محطة عدن للحاويات.
١٢. مراجعة الأنظمة واللوائح وإعادة صياغتها وتهيئتها في محطة عدن للحاويات لتواكب التطورات التكنولوجية بما يتوافق مع مفهوم الموانئ الذكية.

١٣. يجب الإهتمام بالمؤتمرات العالمية مثل مؤتمر مارلوج الدولي ودوره في تطوير الموانئ والذي أوصي بنسخته الأخيرة (مارلوج ٢٠٢٢) بضرورة وضع خطة إستراتيجية لتطوير البنية المعلوماتية للموانئ بما يتيح استخدام التكنولوجيا الحديثة بالموانئ والتوسع في استخدامها لدعم منظومة حركة وتدفق البضائع والحاويات، وكذلك تبنّي خطة إستراتيجية للتحول إلى الموانئ الذكية؛ مما يسهم في تطوير المنظومة اللوجستية بالموانئ. كما تضمنت التوصيات التوجه نحو ربط الموانئ إلكترونيًّا باستخدام تقنيات الحوسبة السحابية والبيانات الضخمة؛ لتسهيل تبادل البيانات بين خطوط الشحن والموانئ ومقدمي خدمات النقل المتعدد الوسائط لدعم منظومة سلاسل الإمداد والتجارة العالمية واستخدام تقنيات إنترنت الأشياء (Internet of Things) في الموانئ ومحطات الحاويات وأتمتة عمليات الموانئ لتقديم خدمات ذات معايير عالمية في الأداء والأمن والسلامة البحرية لتعزيز القدرة التنافسية للموانئ ومحطات الحاويات.

كما يوصي الباحث بضرورة عمل دراسات مستقبلية أخري عن موضوع الدراسة الحالية؛ ولكن باستخدام أدوات تحليل مختلفة، وكذلك يوصي الباحث بضرورة عمل دراسات مقارنة مع موانئ عالمية أخري لمعرفة التطورات والتقنيات المستخدمة في تلك الموانئ؛ والتي تؤثر بالنهاية على قيام مدن وموانئ مستدامة، وبالإضافة إلي ضرورة عمل دراسات مستقبلية عن كيفية تطبيق مفهوم الموانئ الخضراء بمحطة حاويات عدن.

المصادر:

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

شركة عدن لتطوير الموانئ، (٢٠٢٢). تقرير سنوي من شركة عدن لتطوير الموانئ.

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

عبد النبي، هبه إسماعيل، فانوس، نادر البير والشحات، نهال (٢٠١٩). العلاقة بين تطبيق متطلبات الموانئ الذكية وتأثيره علي استدامة سلسلة التوريد -دراسة تطبيقية على موانئ بورسعيد، مجلة العلوم البيئية، معهد الدارسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، المجلد (٤٦)، الجزء الأول، يونيه، ص: ٣٧٧- ٤٠٤.

Belfkih, C. D. and Sadeg. B. (2017) "The Internet of Things for Smart Ports: Application to the Port of Le Havre". *In International Conference on Intelligent Platform for Smart Port.*

Bessid S., Zouari A., Frikha A. and Benabdelhafid, A. (2021) "Smart Ports Design Features Analysis: A Systematic Literature Review". *13ème Conférence Francophone de Modélisation, Optimisation et Simulation-MOSIM'20 – 12 au 14 novembre 2020 - Agadir – Maroc «Nouvelles avancées et défis pour des industries durables et avisées».*

Elhussiny, M., Amzarba, M., and Ismail, A. (2021). "The impact of applying smart ports requirements on the competitiveness of the Aden container terminal". *The International Maritime Transport and logistics Conference "Marlog 10" Digitalization in Ports & Maritime Industry.* 13 – 15 June 2021.

El-Sakty, K. (2016) "Smart Seaports Logistics Roadmap, College of International Transport and Logistics", *Arab Academy for Science, Technology and Maritime Transport.*

Heilig, L., Schwarze, S. and Voß, S., (2017). An analysis of digital transformation in the history and future of modern ports.

Molavi, A., Lim, G.J. and Race, B., (2020). A framework for building a smart port and smart port index. *International journal of sustainable transportation*, *14*(9), pp.686-700.

Molavi, A., Shi, J., Wu, Y. and Lim, G.J., (2020b). Enabling smart ports through the integration of microgrids: A two-stage stochastic programming approach. *Applied Energy*, *258*, p.114022.

Morton, R (2022). DIGITAL TRANSFORMATION: REAL RESULTS. Report accessed 3-9-2022.

Nguyen, H.P., Pham, N.D.K. and Bui, V.D., (2022). Technical-Environmental Assessment of Energy Management Systems in Smart Ports. *International Journal of Renewable Energy Development*, 11(4), pp.889-901.

UNCTAD (2019) "*Review of Maritime Transport",* United Nations.

Yang, Y., Zhong, M., Yao, H., Yu, F., Fu, X. and Postolache, O., (2018). Internet of things for smart ports: Technologies and challenges. *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*, *21*(1), pp.34-43.

Yen, B.T., Huang, M.J., Lai, H.J., Cho, H.H. and Huang, Y.L., (2022). How smart port design influences port efficiency–A DEA-Tobit approach. *Research in Transportation Business & Management*, p.100862.