التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات ودوره في زيادة الطاقة الاستيعابية للميناء ودعم مركزه التنافسي (دراسة تطبيقية على شركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع)

إعداد
رشا صلاح الدين محمود شكري[١]، الربان د. أسامة فوزى البيومي[٢]، د. داليا حسنى الدياسطي[٣]
[١]شركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع
[٢-٣]الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل والبحري

DOI NO. https://doi.org/10.59660/511112
Received 01/07/2025, Revised 03/08/2025, Acceptance 13/09/2025, Available online and Published 01/01/2026

Abstract

Vertical development of container terminals represents a modern alternative to overcome spatial challenges and limited capacities in ports. This study aims to analyze the impact of implementing the BoxBay system, as a model of vertical development, on enhancing operational efficiency, increasing handling capacity, and strengthening the competitiveness of West Port Said container terminal.

The study adopted a descriptive-analytical approach supported by field data, including a questionnaire distributed to a sample of 109 employees at the company, in addition to reviewing previous studies and specialized international reports. Data were analyzed using appropriate statistical methods through SPSS software to test the research hypotheses.

The results revealed that vertical development has a significant positive impact, contributing to more than 70% increase in handling capacity, a reduction in handling time by 30–40%, and a 60% improvement in space utilization. It also enhances the port's attractiveness to global shipping lines.

المستخلص:

يعد التطوير الرأســـي لمحطات تداول الحاويات من البدائل الحديثة التي تســـعى إلى مواجهة التحديات المكانية والقدرات المحدودة في الموانئ. يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر تطبيق نظام BoxBay كنموذج للتطوير الرأسي على رفع الكفاءة التشغيلية، زيادة الطاقة الاستيعابية، وتعزيز القدرة التنافسية لميناء غرب بورسعيد.

اعتمدت الدراسة على منهج وصفي تحليلي مدعوم ببيانات ميدانية، شملت استبيانا موجّها إلى عينة من العاملين بالشركة (١٠٩ فردا)، بالإضافة إلى مراجعة الدراسات السابقة وتقارير دولية متخصصة. تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة عبر برنامج SPSS للتحقق من فرضيات الدراسة.

أظهرت النتائج أن للتطوير الرأسي تأثيرا إيجابيا ملحوظا؛ حيث يساهم في زيادة الطاقة الاستيعابية للميناء بنسبة تتجاوز ٧٠٪، وخفض زمن المناولة بنسبة تتراوح بين ٣٠–٤٠٪، وتحسين استغلال المساحات بنسبة ٦٠٪. كما يعزز من جاذبية الميناء لاستقطاب الخطوط الملاحية الدولية.

الكلمات المفتاحية: التطوير الرأسي، محطات تداول الحاويات، BoxBay، الكفاءة التشغيلية، القدرة التنافسية.

١ـ المقدمة:

تعد الموانئ البحرية من أبرز المرافق الحيوية على المستوى العالمي، إذ تمثل شريانا رئيسيا للتجارة الدولية وركيزة أساسية لدعم نمو الاقتصاد العالمي. وتعتمد معظم الدول الساحلية على موانئها في أنشطة الاستيراد والتصدير، الأمر الذي يجعلها عنصرا استراتيجيا في منظومة التجارة الخارجية (أمزربه، ٢٠٢١). وتتنوع الموانئ من مرافئ محلية صغيرة إلى موانئ محورية كبرى تتعامل مع ملايين الأطنان من البضائع سنويا، مدعومة بتقنيات متقدمة تشمل أنظمة إدارة الحركة البحرية، والرافعات الآلية، وحلول تحليل البيانات الضخمة، بما يعزز من سرعة عمليات المناولة وكفاءتها اللوجستية (عواد، ٢٠٢٥).

يستلزم ذلك توفر بنية تحتية متكاملة تشمل أرصفة متخصصة، ورافعات عملاقة، ومستودعات تخزينية، إضافة إلى أنظمة لوجستية حديثة، مع ضرورة التنسيق الدقيق بين فرق العمل بما يضمن انسيابية سلاسل الإمداد (قردش، ٢٠٢١). كما تبنت العديد من الموانئ توجهات نحو الاستدامة من خلال استخدام مصادر الطاقة النظيفة وتطبيق تقنيات صديقة للبيئة مثل ميناء سنغافورة الذي يعتبر رائدا في دمج التحول الرقمي مع تقنيات صديقة للبيئة، مثل أنظمة التنبؤ بالطلب لتقليل استهلاك الوقود(Çetin & Cerit, 2020) .

وفي هذا السياق، تحتل محطات تداول الحاويات أهمية محورية داخل الموانئ البحرية، حيث شهدت هذه المحطات تطورا ملحوظا عبر مسارين رئيسيين: يتمثل الأول في التطوير الأفقي الذي يعتمد على التوسع في المساحات واستغلال الظهير الأرضي، في حين يرتكز الثاني على التطوير الرأسي الذي يهدف إلى تعظيم الاستفادة من المساحات القائمة من خلال إدخال أنظمة تخزين عمودية ورافعات آلية متطورة، وهو ما يسهم في رفع القدرة الاستيعابية وتحسين الكفاءة التشغيلية(Zaerpour, 2019) .

وتؤكد التجارب الدولية جدوى التطوير الرأسي، حيث نجح ميناء روتردام في إدخال أنظمة رافعات آلية ومركبات موجهة بالذكاء الاصطناعي، ما انعكس إيجابا على رفع طاقته الاستيعابية (OECD/ITF, 2021) ، كما يشير تقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية إلى أن تقليص زمن انتظار السفن (Turnaround Time) يسهم في خفض التكاليف ويزيد من القدرة على استقبال عدد أكبر من السفن، بما يعزز من تنافسية الموانئ على المستوى العالمي (UNCTAD, 2023). وتؤكد التجارب الرائدة في موانئ كبرى مثل سنغافورة وشنغهاي فاعلية هذه الاستراتيجيات في تعزيز مكانتها كمراكز لوجستية عالمي (World Bank, 2023) ورغم تعدد الدراسات حول التطوير الأفقي والأتمتة، إلا أن الأدبيات الحديثة تكشف عن قصور واضح في تناول التطوير الرأسي كخيار استراتيجي متكامل، وهو ما تسعى هذه الدراسة إلى معالجته.

٢ـ مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في أن ميناء غرب بورسعيد، رغم موقعه الاستراتيجي عند المدخل الشمالي لقناة السويس ودوره المحوري بالنسبة لخطوط الملاحة العالمية، يواجه تحديات في قدرته على استيعاب النمو المستقبلي في أحجام البضائع وسط منافسة إقليمية ودولية متزايدة. وتبلغ مساحة الميناء ٢ كم^2، ويضم أرصفة بطول ٤ كم

بعمق يتراوح بين ١٠ و١٦ مترا، بطاقة استيعابية قصوى تبلغ ٩٠٠ ألف حاوية مكافئة، وبمتوسط تداول سنوي يقدر بنحو ٨,٧ مليون طن بحسب البيانات الواردة بالموقع الرسمي (SC Zone,n.d).

وتزداد هذه التحديات أهمية في ظل سعي الميناء لمواكبة التطورات العالمية في أحجام السفن وزيادة الطلب على الخدمات، ما يستدعي تبني استراتيجيات تطويرية، وبالأخص التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات، بهدف رفع الطاقة الاستيعابية وتعزيز المركز التنافسي على المستويين الإقليمي والدولي.

بناءا على ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى بحث مدى إسهام التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات في زيادة الطاقة الاستيعابية لميناء غرب بورسعيد ورفع كفاءته التشغيلية، مع تحليل العوامل المؤثرة، ورصد التحديات المحتملة، وتقييم أثر هذه التطويرات على مكانة الميناء مقارنة بالموانئ الإقليمية المنافسة.

السؤال الرئيسي: إلى أي مدى يسهم التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات في زيادة الطاقة الاستيعابية لميناء غرب بورسعيد وتعزيز مركزه التنافسي؟

الأسئلة الفرعية

- كيف يسهم التطوير الرأسي في رفع كفاءة الأداء التشغيلي؟
- ما العوامل المؤثرة في الطاقة الاستيعابية لمحطات تداول الحاويات بالميناء؟
- ما أبرز التحديات التي تواجه تنفيذ مشروعات التطوير الرأسي؟
- ما أثر زيادة الطاقة الاستيعابية على تحسين المركز التنافسي مقارنة بالموانئ الإقليمية؟

٣- أهمية الدراسة

٣-١ الأهمية النظرية:

- إثراء الأدبيات العلمية في مجال تطوير الموانئ وإدارة العمليات اللوجستية، من خلال تسليط الضوء على العلاقة بين التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات ورفع الكفاءة التشغيلية بزيادة الطاقة الاستيعابية، وما يترتب على ذلك من تحسين في الأداء العام للموانئ البحرية.
- تقديم فهم أعمق للتحديات والفرص المرتبطة بتطوير البنية التحتية الرأسية للموانئ، بما يساعد على توجيه استراتيجيات التطوير المستقبلية، وتحسين سياسات إدارة الموارد والعمليات في بيئة الموانئ المعاصرة.

٣-٢ الأهمية التطبيقية:

- تقديم توصيات عملية قابلة للتنفيذ تسهم في تحسين كفاءة محطة تداول الحاويات، وتعزيز الأداء التشغيلي لميناء غرب بورسعيد، من خلال نتائج ميدانية وتحليلات كمية تدعم التطوير المستند إلى الأدلة.
- دعم اتخاذ القرار لدى الجهات الإدارية والفنية بشركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع، من خلال تزويد صانعي القرار ببيانات دقيقة وتحليلات موثوقة تساعدهم في اختيار أنسب استراتيجيات التطوير والاستثمار.

- تحديد الفرص والتحديات المؤثرة في تعزيز المركز التنافسي للميناء على المستويين الإقليمي والدولي، بما يسهم في جذب مزيد من الخطوط الملاحية والاستثمارات، ورفع كفاءة الخدمات المقدمة.
- الإسهام في توجيه السياسات العامة لقطاع النقل البحري والموانئ، من خلال تقديم نتائج وتوصيات يمكن أن تعتمدها الجهات المختصة في تحسين البنية التحتية وتطوير ممارسات إدارة وتشغيل الموانئ المصرية.

٤- منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لوصف ظاهرة التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات وتحليل أثرها على رفع الكفاءة التشغيلية لميناء غرب بورسعيد وتعزيز مركزه التنافسي. تم جمع البيانات من خلال:

- المقابلات الشخصية مع المسؤولين التنفيذيين والخبراء لتقييم الوضع الحالي وتحديد فرص التطوير.
- الزيارات الميدانية لقياس المساحات ورصد المخزون ومراجعة المعدات ومخططات التطوير.
- تحليل الوثائق التشغيلية والمالية قبل وبعد التطوير.
- الملاحظة الميدانية لعمليات المناولة والتخزين والنقل.
- تحليل PESTEL لتقييم العوامل البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتكنولوجية والقانونية والسياسية.

عينة الدراسة شملت قيادات فنية وإدارية، مهندسين، عمال تشغيل، خبراء في الموانئ، وممثلين عنها.

٥- حدود الدراسة:

- **مكانية**: ميناء غرب بورسعيد (محطة شركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع) .
- **بشرية**: عاملون ومديرون ومهندسو. وخبراء من التوكيلات الملاحية
- **زمانية**: عام ٢٠٢٥

٦- فرضيات الدراسة:

٦-١ الفرض الرئيس:

يوجد تأثير دال إحصائيا للتطوير الرأسي على رفع الكفاءة التشغيلية ودعم القدرة التنافسية لمحطات تداول الحاويات.

٦-٢ الفروض الفرعية:

١. يوجد تأثير دال إحصائيا للتطوير الرأسي على زيادة الطاقة الاستيعابية لمحطات تداول الحاويات.
٢. يوجد تأثير دال إحصائيا للتطوير الرأسي على تحسين الاستغلال الأمثل للمساحات.
٣. يوجد تأثير دال إحصائيا للتطوير الرأسي على تعزيز القدرة التنافسية للمحطة وجذب مزيد من الخطوط الملاحية والعملاء.
٤. يوجد تأثير دال إحصائيا للتطوير الرأسي على خفض التكاليف التشغيلية وتحقيق الاستدامة البيئية.

٧- الدراسات السابقة وتحديد الفجوة البحثية

يستعرض هذا القسم نماذج مختارة من الدراسات ذات الصلة بمحاور البحث، مع توضيح أوجه التشابه بينها وتحديد الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى سدها.

(شريف، ٢٠١٧؛ الخضري، ٢٠١٨؛ Zaerpour, 2019؛ Ashar, 2020؛ Fundación Valenciaport, 2020) – أبرزت هذه الدراسات أن التطوير الرأسي يمثل حلا استراتيجيا للتغلب على محدودية المساحات بالمستودعات ومحطات تداول الحاويات، ويساهم في زيادة الطاقة الاستيعابية ورفع الكفاءة التشغيلية.

(رصاع، ٢٠١٩؛ صنكور، ٢٠٢١؛ صالح، سليمان ومحمد، ٢٠٢٣؛ Zhang&Ravesteijn, 2019) – اثبتت هذه الدراسات أهمية الدمج بين التوسعات المادية والتحسينات اللوجستية الرقمية لخفض التكاليف وتحسين الأداء.

(عبد النبي، ٢٠٢٢؛ أبو بكر، ٢٠٢٢؛ Çetin & Cerit, 2020؛ Kim et al., 2021؛ Kiani Mavi & Goh, 2021؛ Belmoukari et al., 2023؛ World Bank, 2022) – أوضحت هذه الدراسات كيف تسهم الرقمنة والأتمتة في رفع الكفاءة التشغيلية، تحسين موثوقية الخدمة، وتحقيق الاستدامة.

(البيومي وعبد الواحد، ٢٠٢٥؛ صنكور، ٢٠٢١؛ Song & Panayides, 2020؛ Martinez & Schmidt & Herrmann, 2019؛ Anderson, 2022) – بينت هذه الدراسات أن إدارة التدفقات الذكية والتطوير الرأسي والأتمتة عوامل أساسية لرفع السعة التخزينية والطاقة الاستيعابية بالاضافة إلى تعزيز القدرة التنافسية.

(الخضري، ٢٠١٨؛ صقر وزقزوق، ٢٠٢٥؛ Zaerpour, 2019؛ Ashar, 2020؛ Yau, Lam & Ng, 2022) – أكدت هذه الدراسات على أن النظم الرأسية والأنظمة الذكية تعزز الاستفادة القصوى من المساحات وتقلل زمن الاسترجاع.

(صالح، سليمان ومحمد، ٢٠٢٣؛ عبد النبي، ٢٠٢٢؛ المنظمة البحرية الدولية، ٢٠٢٥؛ International Transport Forum, 2021؛ Çetin & Cerit, 2020؛ Sankla & Muangpan, 2022؛ World Bank, 2022– أبرزت نتائج هذه الدراسات العلاقة بين خفض التكاليف التشغيلية وتحقيق الاستدامة الاقتصادية والبيئية في الموانئ.

٧-١ أوجه التشابه بين الدراسات السابقة:

- تتفق الدراسات السابقة على أن الكفاءة التشغيلية، وزيادة الطاقة الاستيعابية، وخفض التكاليف تعد ركائز أساسية لتعزيز التنافسية في الموانئ.
- أكدت الادبيات على دور الادارة الحديثة ونظم المعلومات في خفض التكاليف التشغيلية وتحقيق وفورات مستدامة، بما يعزز جدوى تطبيق تقنيات التطوير الراسي في الموانئ محدودة المساحة.
- اشارت نتائج الدراسات العربية والأجنبية أن الابتكار في النظم التشغيلية (التخزين الرأسي، الأتمتة، الإدارة الذكية) يعزز الإنتاجية والاستدامة وأن التوسع التقليدي لم يعد وحده كافيا، بل ان دمج الحلول الهندسية

الراسية مع الادارة الرقمية والرقابة على التكاليف يمثل بديلا استراتيجيا لتحقيق مرونة تشغيلية ونمو طويل الاجل.

٢-٧ الفجوة البحثية: رغم تعدد الدراسات حول تطوير محطات الحاويات، تكشف مراجعة الأدبيات السابقة عن فجوة واضحة تتمثل في إغفال التطوير الرأسي كخيار استراتيجي في الموانئ ذات القيود المساحية. فقد ركزت البحوث السابقة على التوسعات الأفقية أو الأتمتة الرقمية دون الربط التحليلي مع التطوير الرأسي، كما أن التقارير الدولية لم تعالجه بوضوح كنموذج بديل عن التوسع الأفقي. وفي السياق العربي، تندر الدراسات التطبيقية لأنظمة تطوير المستودعات والساحات التخزينية للحاويات بالتوسع الرأسي مثل نظام الـــ BoxBay مما يمثل قصورا معرفا يستدعي البحث والمعالجة.

٣-٧ مساهمة الدراسة الحالية: تسعى الدراسة الحالية إلى سد هذه الفجوة من خلال تقديم تحليل تطبيقي على محطة تداول الحاويات بميناء غرب بورسعيد، يختبر أثر إدخال نظم التطوير الرأسي على الكفاءة التشغيلية، والطاقة الاستيعابية، والتنافسية في بيئة تشغيلية محدودة المساحة.

٨- التطوير الرأسي بالتطبيق على شركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع

٨-١ التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات ودوره في رفع الكفاءة والطاقة الاستيعابية:

يعد التطوير الرأسي لمحطات تداول الحاويات خيارا استراتيجيا لمواجهة محدودية المساحات الأفقية، وذلك من خلال تحسين البنية الفوقية وتحديث المعدات واعتماد أنظمة تخزين رأسية مؤتمتة، بما يعزز الكفاءة التشغيلية ويرفع الطاقة الاستيعابية للميناء.

يستند هذا التطوير إلى تحديث الرافعات الجسرية والرافعات المتحركة (STS, RTG)، وتبني أنظمة إدارة عمليات متقدمة مثل (C-TOS و RFIDوERP)، مع إعادة هيكلة الساحات باستخدام أنظمة التخزين العمودى (BoxBay) أو أنظمة (AS/RS) ، مما يقلل من زمن المناولة ومدد بقاء الحاويات، ويحسن استغلال المساحات المتاحة.

٨-١-١ أهداف التطوير الرأسي:

١. زيادة الطاقة الاستيعابية للميناء دون توسعات أفقية.
٢. تحسين سرعة ودقة عمليات المناولة بالساحة التخزينية وشحن وتفريغ السفن.
٣. تقليل التكاليف التشغيلية وزمن الانتظار للسفن والشاحنات.
٤. تعزيز القدرة التنافسية وجذب الخطوط الملاحية العالمية.
٥. دعم الاستدامة البيئية من خلال تقنيات صديقة للبيئة.

٨-١-٢ أثر التطوير الرأسي على الأداء:

١. **تشغيليا:** رفع معدلات المناولة، تحسين انسيابية الحركة، تقليل حركات الشيفت (إعادة رص الحاويات)، وتحسين الوصول المباشر للحاويات المطلوبة.

٢. **اقتصاديا:** زيادة الإيرادات نتيجة استيعاب أحجام أكبر من الحاويات، وتحسين الجدوى الاستثمارية للميناء.
٣. **تنافسيا:** تعزيز جاذبية الميناء كمحطة توقف رئيسية للتحالفات الملاحية، ودعم مكانته الإقليمية.

٨-٢ التحديات:

تتمثل التحديات في متطلبات استثمارات رأسمالية عالية، الحاجة لتدريب العمالة على النظم الحديثة، والتكيف مع متطلبات السفن العملاقة والتحالفات الملاحية، بالإضافة إلى التأقلم مع المتغيرات الجيوسياسية في مسارات التجارة العالمية.

٩- منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لأنه يهدف إلى وصف وتحليل الوضع الحالي للتطوير الرأسي في محطات تداول الحاويات، وعلاقته بالكفاءة التشغيلية والقدرة التنافسية. هذا المنهج يسمح بجمع بيانات تفصيلية عن ممارسات التطوير الرأسي القائمة، وتحليل تأثيرها على المتغيرات التابعة، حيث يعد المنهج الوصفي أكثر ملاءمة للدراسات التي تجرى في بيئات واقعية مثل محطات الحاويات، حيث يصعب التحكم في كافة المتغيرات المؤثرة.

٩-١ مجتمع الدراسة: تمثل مجتمع الدراسة من العاملين بشركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع من قطاعات مختلفة، وبعض العملاء من التوكيلات الملاحية والبالغ تعدادهم (١٠٩) من الأفراد والجهات التي تشارك في الاستبيان.

٩-٢ عينة الدراسة: تنقسم عينة الدراسة إلى:

١- عينة حساب الخصائص السيكومترية:

تكونت عينة التحقق من الخصائص السيكومترية لأداة الدراسة من (٥٥) من العاملين بشركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع من قطاعات مختلفة ومن الذكور والإناث ومن فئات عمرية مختلفة، وحاصلين على درجات علمية متفاوتة ومن مستويات وظيفية متباينة.

٢- العينة الأساسية:

تم حساب العينة الأساسية للدراسة باستخدام معادلة روبرت ماسون لتحديد الحد الأدنى لحجم العينة اللازم لتمثيل مجتمع الدراسة بشكل كاف. تم اختيار هذه المعادلة لأنها مناسبة لحساب حجم العينة في المجتمعات الصغيرة نسبيا والتي يقل حجمها عن ١٠,٠٠٠، وهو ما ينطبق على مجتمع الدراسة الحالي الذي يبلغ (١٤٠) فردا. تأخذ المعادلة في الاعتبار مستوى الدلالة المرغوب (٠,٠٥ في هذه الدراسة) وقوة الاختبار الإحصائي، مما يضمن أن حجم العينة المحسوب سيكون كافيا للكشف عن أي علاقات ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات قيد الدراسة. بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام هذه المعادلة يوفر أساسا علميا سليما لحجم العينة، مما يعزز من مصداقية النتائج.

وفي حال وجود أي بيانات مفقودة في الاستبيانات (أي عدم إجابة المستجيب على سؤال أو أكثر)، سيتم التعامل معها باستخدام أسلوب الحذف الزوجي (Pairwise Deletion). يعني هذا الأسلوب أن كل تحليل إحصائي سيتم إجراؤه باستخدام الحالات التي تتوفر فيها بيانات كاملة للمتغيرات المستخدمة في ذلك التحليل تحديدا. تم

اختيار هذا الأسـلوب لأنه يحافظ على أكبر قدر ممكن من البيانات المتاحة، مع تجنب التحيزات التي قد تنشـأ عن ملئ البيانات المفقودة بقيم تقديرية. وسيتم أخذها في الاعتبار عند تفسير النتائج.

$$n = \frac{M}{\left[\left(S^2 \times (M-1)\right) \div pq\right] + 1}$$

حيث:

- **n** : حجم العينة المطلوب
- **M**: حجم المجتمع
- **S**: قيمة مربع الخطأ المسموح به عند مستوى ثقة ٠,٩٥ وتساوي (١,٩٦) ² × ٠,٠٥²
- **p** : نسبة توافر الخاصية في المجتمع (تم افتراضها = ٠,٥٠ لضمان اقصى تباين)
- **q:** (1 – p)

وبتطبيق المعادلة السـابقة تكونت عينة الدراسـة الأسـاسـية من (١٠٩) من العاملين بشـركة بورسـعيد لتداول الحاويات والبضائع.

وصف خصائص عينة الدراسة:

تم وصف خصـائص عينة الدراسة من حيث القطاعات، النوع، السن، الدرجة العلمية، والمستوى الوظيفي، من خلال حساب التكرارات والنسب المئوية لكل منها مثلا من حيث القطاعات على النحو الآتى:

جدول (١) التوزيع العددي والنسب المئوية من حيث القطاعات

القطاعات	العدد	النسبة %
قطاع الحركة والتشغيل	**٢٥**	**% ٢٣**
قطاع الشئون الهندسية	**٣٠**	**% ٢٧,٥**
الإدارة العـامـة للتسـويق والعملاء من التوكيلات الملاحية	**٣٠**	**% ٢٧,٥**
الإدارة العامة لنظم المعلومات	**٢٤**	**% ٢٢**
الإجمالي	**١٠٩**	**٪١٠٠**

٩-٣ أدوات الدراسة:

٩-٣-١ استبانة التطوير الرأسي والكفاءة التشغيلية والتنافسية:

من خلال اطلاع الباحثة على الدراسـات السـابقة التي تناولت التطوير الرأسـي لمحطات تداول الحاويات ورفع الكفاءة التشـغيلية وزيادة القيمة المضـافة، وزيادة الطاقة الاسـتيعابية، والاسـتغلال الأمثل للمسـاحات، وتعزيز التنافسـية وخفض التكاليف التشـغيلية وتعزيز الاسـتدامة البيئية وهى الدراسـات المرتبطة بمتغيرات الدراسـة، وبعض من الاستبيانات وقوائم الاستقصـاء المثيلة التي تناولت قياس أثر التطوير الرأسي على الكفاءة التشـغيلية وتعزيز التنافسية لمحطات تداول الحاويات.

قامت الباحثة بإعداد استبانة وتم عرضها على (٥) محكمين متخصصين في مجال إدارة الموانئ واللوجستيات، بالإضافة إلى أستاذين متخصصين في تصميم الاستبيانات والقياس النفسي. تم قبول العبارات التي حصلت على اتفاق (٨٠٪) على الأقل من المحكمين وأصبح الاستبيان مكون من (٣٠) عبارة لقياس التطوير الرأسي والكفاءة التشغيلية والتنافسية.

٩-٣-١-١ الهدف من الاستبانة: قياس التطوير الرأسي والكفاءة التشغيلية والتنافسية لمحطات تداول الحاويات. قامت الباحثة بتطبيق الاستبانة على عينة حساب الخصائص السيكومترية من العاملين بشركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع بلغ عددها (ن = ٥٥) وذلك لحساب الاتساق الداخلي عن طريق حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد بواسطة الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والمعروفة اختصارا بـSpss.V.28 فكانت قيم معاملات الارتباط كما بجدول (٢).

جدول (٢) قيم معاملات ارتباط عبارات الاستبيان بالدرجة الكلية للبعد

رقم العبارة	قيمة معامل الارتباط	رقم العبارة	قيمة معامل الارتباط	رقم العبارة	قيمة معامل الارتباط	رقم العبارة	قيمة معامل الارتباط
١	**٠,٧٢٩	٩	**٠,٧١٦	١٧	*٠,٣٠٧	٢٥	**٠,٧٤٧
٢	*٠,٣١٥	١٠	**٠,٧٢٣	١٨	**٠,٧٥٤	٢٦	**٠,٧٣٥
٣	**٠,٧٢٦	١١	**٠,٧٣٩	١٩	**٠,٧٣٩	٢٧	**٠,٧٣٦
٤	**٠,٧٤١	١٢	*٠,٣٠١	٢٠	**٠,٧١٤	٢٨	**٠,٧٤٣
٥	**٠,٧٢٣	١٣	**٠,٧٢١	٢١	**٠,٧٣٨	٢٩	**٠,٧٢٦
٦	**٠,٧٦١	١٤	**٠,٧٢٤	٢٢	**٠,٧٢٢	٣٠	**٠,٧١٤
٧	**٠,٧٤٢	١٥	**٠,٧٥٥	٢٣	**٠,٧٣٨	-	-
٨	*٠,٣٠٤	١٦	**٠,٧٢٣	٢٤	**٠,٧١٢	-	-

(*) دال عند مستوى ٠,٠٥ (**) دال عند مستوى ٠,٠١

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات ارتباط العبارات بالدرجة الكلية للبعد دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ والبعض الآخر دال إحصائيا عند مستوى ٠,٠٥ أي أنه يوجد اتساق ما بين عبارات الاستبيان؛ مما يشير إلى أن الاستبيان على درجة مناسبة من الاتساق.

٩-٣-١-٢خطوات الدراسة:

اتبعت الباحثة الخطوات الآتية في جمع البيانات عن متغيرات الدراسة وتحليلها:

١. الاطلاع على الأطر النظرية والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات الدراسة وهى: التطوير الرأسي والكفاءة التشغيلية والتنافسية.
٢. تطبيق استبيان التطوير الرأسي والكفاءة التشغيلية والتنافسية.
٣. تصحيح إجابات أفراد العينة على الاستبيان ورصد درجاتهم كالتالي:

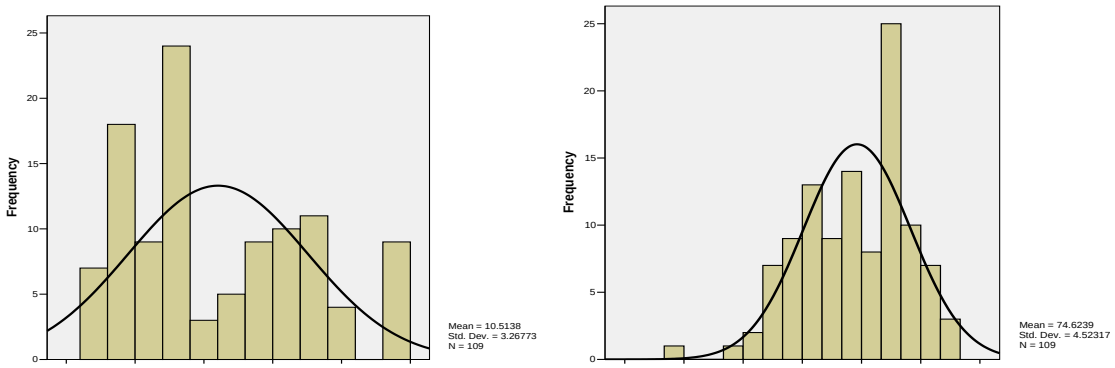
- (١) درجة تعبر عن التطوير الرأسي.

- (٥) درجات تعبر عن أبعاد الكفاءة التشغيلية والتنافسية.

وبناء على فروض الدراسة وجد أن أنسب الطرق الإحصائية لاختبار هذه الفروض هو أسلوب تحليل الانحدار Regression analysis لقياس تأثير التطوير الرأسي على أبعاد الكفاءة التشغيلية والتنافسية وذلك باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والمعروفة اختصارا بـ Spss.V.28

٤. تفسير نتائج الدراسة فى ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

٥. قبل التحقق من فروض الدراسة قامت الباحثة بالتأكد من اعتدالية التوزيع لدرجات أفراد العينة النهائية (ن = ١٠٩) فى متغيرات الدراسة (التطوير الرأسي – الكفاءة التشغيلية والتنافسية)، واتضح أن التوزيع قريب من الاعتدالية كما هو مبين بالشكل (١,٥) مما يشير إلى إمكانية استخدام الأساليب الإحصائية البارا مترية مع البيانات.



شكل (١٠,٢) المنحنى الاعتدالي لبيانات متغيرات الدراسة (التطوير الرأسي – الكفاءة التشغيلية والتنافسية)

٩-٣-١-٣ اختبار الفرض الرئيس:

تشير نتائج تحليل الانحدار إلى أن التطوير الرأسي يفسر نسبة كبيرة من التباين في الكفاءة التشغيلية والتنافسية ($R^2 = 0.73$)، $F = 117.8$، $P = 0.01$ ، مما يؤكد الفرض الرئيس القائل بوجود تأثير دال إحصائيا للتطوير الرأسي على الكفاءة التشغيلية والتنافسية لمحطات تداول الحاويات.

جدول (٣) نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على رفع الكفاءة التشغيلية والتنافسية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	R2	P. Value
المنسوب للانحدار	٦٠٤,١	١	٦٠٤,١	١١٧,٨	٠,٧٣	٠,٠١
المنحرف عن الانحدار	٥٤٩,١	١٠٧	٥,١٣			
المجموع	١١٥٣,٢	١٠٨	-			

جدول (٤) ملخص نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على رفع الكفاءة التشغيلية والتنافسية

المتغير	المعامل البائي B	الخطأ المعياري للمعامل البائي	بيتا β	قيمة "ت"	P. Value
الثابت	٧,٦٤	٥,٢١	-	٥,٤١	٠,٠١
الكفاءة التشغيلية والتنافسية	٠,٣٨	٠,٧١	٠,٧٣	٤,٧٧	٠,٠١

٩-٣-١-٤ اختبار الفرضيات الفرعية:

١. **زيادة الطاقة الاستيعابية** :أظهرت النتائج أن$R^2 = 0.71$، $F = 3.2$، $P = 0.05$ ، مما يشير إلى تأثير متوسط لكنه دال إحصائيا للتطوير الرأسي على القدرة الاستيعابية.

جدول (٥) نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على زيادة الطاقة الاستيعابية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	R2	P.Value
المنسوب للانحدار	٣٣,٨	١	٣٣,٨	٣,٢	٠,٧١	٠,٠٥
المنحرف عن الانحدار	١١١٩,٤	١٠٧	١٠,٤٦			
المجموع	١١٥٣,٢	١٠٨	-			

جدول (٦) ملخص نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على زيادة الطاقة الاستيعابية

المتغير	المعامل البائي B	الخطأ المعياري للمعامل البائي	بيتا β	قيمة "ت"	P. Value
الثابت	٤,٣١	٢,١٣	-	٦,٧٤	٠,٠١
زيادة الطاقة الاستيعابية	٠,٢٥	٠,١٢	٠,٧١	١,٧٩	٠,٠٥

٢. **الاستغلال الأمثل للمساحات** :تبين أن$R^2 = 0.65$، $F = 42.2$، $P = 0.01$ ، وهو ما يدل على تأثير قوي للتطوير الرأسي في تحسين كفاءة استغلال المساحات.

جدول (٧) نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على الاستغلال الأمثل للمساحات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	R2	P. Value
المنسوب للانحدار	٣٢٦	١	٣٢٦	٤٢,٢	٠,٦٥	٠,٠١
المنحرف عن الانحدار	٨٢٧,٢	١٠٧	٧,٧٣			
المجموع	١١٥٣,٢	١٠٨	-			

جدول (٨) ملخص نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على الاستغلال الأمثل للمساحات

المتغير	المعامل البائي B	الخطأ المعياري للمعامل البائي	بيتا β	قيمة "ت"	P. Value
الثابت	١,٤٩	٢,٨٥	-	٣,٦٨	٠,١
الاستغلال الأمثل للمساحات	٠,١٩	٠,٣٧	٠,٦٥	٦,٢٧	٠,٠١

٣. **تعزيز التنافسية وجذب العملاء** :أظهرت النتائج أن$R^2 = 0.69$، $F = 34$، $P = 0.01$ ، مما يعكس دور التطوير الرأسي في رفع جاذبية الميناء للشركات والعملاء.

جدول (٩) نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على تعزيز التنافسية وجذب العملاء

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	R2	P.Value
المنسوب للانحدار	٢٧٨,١	١	٢٧٨,١	٣٤	٠,٦٩	٠,٠١
المنحرف عن الانحدار	٨٧٥,١	١٠٧	٨,١٨			
المجموع	١١٥٣,٢	١٠٨	-			

جدول (١٠) ملخص نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على تعزيز التنافسية وجذب العملاء

المتغير	المعامل البائي B	الخطأ المعياري للمعامل البائي	بيتا β	قيمة "ت"	P. Value
الثابت	٤,٦٢	١,٥٨	-	٢,٤٧	٠,٠٥
تعزيز التنافسية وجذب العملاء	٠,١٨	٠,١٢	٠,٦٩	٢,٣٣	٠,٠٥

٤. **خفض التكاليف التشـــغيلية** :بلغت قيمة$R^2 = 0.61$، $F = 15.6$، $P = 0.01$ ، وهو ما يبرز الأثر الاقتصادي المباشر للتطوير الرأسي في ترشيد النفقات.

جدول (١١) نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على خفض التكاليف التشغيلية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	R2	P.Value
المنسوب للانحدار	١٤٧,٢	١	١٤٧,٢	١٥,٦	٠,٦١	٠,٠١
المنحرف عن الانحدار	١٠٠٦	١٠٧	٩,٤			
المجموع	١١٥٣,٢	١٠٨	-			

جدول (١٢) ملخص نتائج تحليل الانحدار لتأثير التطوير الرأسي على خفض التكاليف التشغيلية

المتغير	المعامل البائي B	الخطأ المعياري للمعامل البائي	بيتا β	قيمة "ت"	P. Value
الثابت	١,٤١	٢,٣٩	-	٤,٧٦	٠,٠١
خفض التكاليف التشغيلية	٠,٥٢	٠,٢٨	٠,٦١	٢,١١	٠,٠٥

٩-٣-٢ تحليل PESTEL لمحطة حاويات غرب بورسعيد(PSCCHC)

١) **العامل الســياســي (Political):** موقع PSCCHC في المنطقة الاقتصــادية لقناة الســويس يمنحها بيئة تنظيمية محفزة، لكن القيود البيروقراطية والمنافســة مع محطة SCCT تســتدعي ســياســات داعمة (مثل صـلاحيات أكبر في تخصـيص الموارد) وتعزيز الاسـتقلالية الإدارية لضـمان تطوير البنية التحتية وتشـغيلها بكفاءة.

٢) **العامل الاقتصادي (Economic):** ضعف التنافسية أمام SCCT يتطلب تنويع مصادر التمويل (قروض، شراكات، طرح أسهم). تطبيق التخزين الرأسي سيحسن الكفاءة ويخفض التكاليف، مما يعزز الربحية على المدى المتوسط والطويل.

٣) **العامل الاجتماعي (Social):** المشروع يوفر وظائف تكنولوجية جديدة، لكنه قد يواجه مقاومة من العمالة التقليدية. الحل يتمثل في برامج تدريبية لإعادة التأهيل وتحقيق التوازن بين التطور التكنولوجي والعدالة الاجتماعية.

٤) **العامل التكنولوجي (Technological):** اعتماد نظام **BoxBay** للتخزين الرأسي وتطوير **Navis TOS** سيجعلان شركة بورسعيد لتداول الحاويات والبضائع رائدة إقليميا في التحول الرقمي والجاهزية للتشغيل المؤتمت، ويعززان جاذبيتها لشركات الشحن العالمية.

٥) **العامل البيئي (Environmental):** التخزين الرأسي يقلل الانبعاثات ويحد من حركة المعدات، مع إمكانية دمج الطاقة الشمسية واستعادة الطاقة، ما يدعم تحول المحطة إلى ميناء "أخضر" يجذب المستثمرين والخطوط الملاحية المهتمة بالاستدامة.

٦) **العامل القانوني (Legal):** التحول الرقمي والأتمتة يتطلبان تعديلات تشريعية وقوانين عمل مرنة لحماية العمالة خلال فترة الانتقال، مع التنسيق مع الجهات الرقابية عند طرح الأسهم لضمان الشفافية.

١٠- النتائج

- التطوير الرأسي يفسر ٧٣٪ من التباين في الكفاءة التشغيلية والتنافسية.
- يسهم بنسبة ٧١٪ في زيادة الطاقة الاستيعابية.
- يسهم بنسبة ٦٥٪ في تحسين استغلال المساحات.
- يسهم بنسبة ٦٩٪ في تعزيز التنافسية.
- يسهم بنسبة ٦١٪ في خفض التكاليف التشغيلية.

تفسير نتائج تحليل الاستبانة

- معامل التحديد (R^2) بلغ 0.73، مما يشير إلى أن التطوير الرأسي يفسر 73% من التباين في الكفاءة التشغيلية.
- قيمة F-test كانت دالة إحصائيا عند مستوى 0.05، وهو ما يؤكد معنوية النموذج.
- معاملات الانحدار (Beta) أظهرت تأثيرا إيجابيا قويا للتطوير الرأسي على الطاقة الاستيعابية، الكفاءة التشغيلية، وخفض التكاليف.
- متوسطات الاستجابات على محاور الاستبيان جاءت مرتفعة، بما يعكس إدراك المبحوثين لأهمية نظم مثل BoxBay في تحسين الأداء

تفسير نتائج تحليل PESTEL:

يعكس تحليل PESTEL أن محطة PSCCHC تمتلك فرصا كبيرة للتحول إلى مركز لوجستي متطور ومنافس، لكن هذا التحول يستدعي تدخلات حاسمة على المستويات السياسية، الاقتصادية، والتشريعية، إلى

جانب استثمار واضح في التكنولوجيا والموارد البشرية، بما يضمن استدامة النمو وتحقيق ميزة تنافسية طويلة الأجل في بيئة عالمية متغيرة.

ملخص النتائج:

ان التطوير الرأسي يمثل حلا مستداما لزيادة الطاقة الاستيعابية ورفع الكفاءة التشغيلية لمحطات تداول الحاويات، خاصة في الموانئ ذات المساحات المحدودة مثل ميناء غرب بورسعيد، حيث يسهم في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة، وتحسين مؤشرات الأداء، وتعزيز الدور اللوجستي للميناء في سلاسل الإمداد العالمية.

تتفق هذه النتائج مع ما ورد في دراسات سابقة مثل (Ashar, 2020 ؛Zaerpour et al., 2019) التي أكدت قدرة التطوير الرأسي على مضاعفة السعة وتحسين الاستدامة. كما تدعم ما أشار إليه (World Bank, 2022) بشأن دور الحلول الذكية في رفع الكفاءة التشغيلية.

وفي السياق العربي، تعزز النتائج ما طرحه (الخضري، ٢٠١٨؛ عبد النبي، ٢٠٢٢) من ضرورة إدخال تقنيات حديثة لمواجهة القيود المكانية وتحسين استغلال الموارد.

بالتالي، يبرهن التحليل على أن تطبيق نظم BoxBay في ميناء غرب بورسعيد يمكن أن يشكل خيارا استراتيجيا لتعزيز القدرة التنافسية، خاصة في ظل محدودية المساحات وصعوبة التوسع الأفقي.

قائمة المراجع:

المراجع العربية:

- المنظمة البحرية الدولية. (٢٠٢٥). تعزيز السلامة والتدريب والاستدامة في الموانئ العربية. تقرير IMO News.

- صقر، سمير، وزقزوق، محمد. (٢٠٢٥). فرص وتحديات التحول الذكي الأخضر في الموانئ المصرية: دراسة تحليلية باستخدام SWOT. المجلة العربية لإدارة الموانئ، ١٨(١)، ٢٢-٤٠.

- البيومي، محمود، وعبد الواحد، فؤاد. (٢٠٢٥). تحليل القدرة التنافسية لموانئ الحاويات في اليمن ودول الجوار باستخدام مؤشرات الأداء. مجلة البحوث الملاحية، ١٢(٢)، ٤٥-٦٧.

- صالح، أحمد، سليمان، كريم، ومحمد، رامي. (٢٠٢٣). إدارة التكلفة اللوجستية ودورها في دعم الميزة التنافسية للموانئ المصرية. المجلة المصرية للدراسات اللوجستية، ١٥(٣)، ٧٧-٩٩.

- عبد النبي، محمد. (٢٠٢٢). قياس أثر الموانئ الذكية على استدامة سلاسل الإمداد في مصر. المجلة العربية للنقل البحري، ١٤(٢)، ٥٥-٧٢.

- عواد، محمود مجدي محمود & ايمان فاروق الحداد. (٢٠٢٥). فاعلية الإدارة اللوجستية الخضراء في تحسين اعمال النقل والتوزيع بالمستودعات الخارجية (دراسة حالة منطقة العين السخنة). *AIN Journal*, *50*(2). https://doi.org/10.59660/50721

- أبو بكر، محمد. (٢٠٢٢). دور التكنولوجيا في تحسين الأداء التشغيلي بالموانئ المصرية: دراسة تطبيقية. مجلة النقل واللوجستيات، ١٠(١)، ٣٣-٥٠.

- صـــنكور، نادر. (٢٠٢١). تقييم كفاءة الموانئ العراقية باســـتخدام تحليل مغلف البيانات .(DEA) المجلة العراقية للاقتصاد والنقل، ٩(٢)، ٨٨-١٠٤.

- أمزربه، محمد علوي. (٢٠٢١). أثر تطبيق متطلبات الموانئ الذكية على القدرات التنافســية لمحطة عدن للحاويات. رسالة ماجستير، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري.

- قردش، أشـرف علي. (٢٠٢١). تحليل الوضـع التنافسـي لمحطة عدن للحاويات في ظل المنافسـة الإقليمية. مجلة المعهد العالي للدراسات النوعية، ١.(1)

- الخضـري، سـامي. (٢٠١٨). التحديات التشـغيلية في الموانئ المصـرية وأهمية تطوير البنية الفوقية. مجلة الاقتصاد البحري، ٧(٢)، ١٠١-١١٨.

- شـريف، علي. (٢٠١٧). تحليل جغرافي لتطور الموانئ المصـرية: ميناء السـخنة نموذجا. مجلة الجغرافيا التطبيقية، ٥(١)، ١٤-٢٩.

المراجع الأجنبية:

- United Nations Conference on Trade and Development. (2023). *Review of Maritime Transport 2023.*

- Rachid Belmoukari, Naima El Idrissi, & Ahmed Khalis. (2023). Digital transformation and sustainable performance in container ports. *Sustainability, 15*(4), 1553.

- Luis Martinez, & Henry Anderson. (2022). Cost-benefit analysis of increasing storage capacity in large ports. *Journal of Economics and Transport, 10*(1), 78–94.

- Chi-Wah Yau, Jasmine Siu Lee Lam, & Adolf K. Y. Ng. (2022). Yard space utilization and smart storage solutions in container ports. *Maritime Economics & Logistics, 24*(2), 345–367.

- Abhishek Sankla, & Wuttipong Muangpan. (2022). Operational cost reduction and sustainability in container ports. *Sustainability, 14*(9), 5533.

- World Bank. (2022). *Smart port digital transformation roadmap: Data, cybersecurity, and workforce development.* World Bank Report.

- Reza Kiani Mavi, & Mark Goh. (2021). Automation and competitiveness in maritime logistics. *Journal of Shipping and Trade, 6*(12), 1–20.

- Sung-Ho Kim, Chang-Woo Lee, & Kyu-Min Ahn. (2021). Smart Port Development for Sustainable Maritime Connectivity in Asia and the Pacific. *United Nations ESCAP.*

- International Transport Forum. (2021). *The economics of port automation: Policy and cost implications.* OECD/ITF Report.

- Abdul Samad Ashar. (2020). Container port capacity and productivity: Vertical expansion options. *Journal of Maritime Economics, 22*(3), 201–215.

- Fundación Valenciaport. (2020). *Smart Ports Manual: Strategy and Roadmap.* Inter-American Development Bank.

- Ilker Bekir Çetin, & Ali Gökhan Cerit. (2020). The impact of automation and digitalization on port performance. *Maritime Economics & Logistics*, *22*(2), 230–248.

- Dong-Wook Song, & Photis Panayides. (2020). Maritime logistics capacity and competitiveness. *Transport Reviews*, *40*(4), 457–479.

- Zaerpour, N., Gharehgozli, A., & de Koster, R. (2019). Vertical expansion: A solution for future container terminals. *Transportation Research Part B: Methodological*, *120*, 1–21. https://doi.org/10.1016/j.trb.2018.11.006

- Robert Schmidt, & Oliver Herrmann. (2019). Operational efficiency and competitiveness in container terminals. *Journal of Transport Geography*, *77*, 91–103.

- Suez Canal Economic Zone. (n.d.). Official website. https://www.sczone.eg

- Port Said Container & Cargo Handling Company. (n.d.). Container services. https://www.pscchc.com/services/container#ContainerServiceSectio