فاعلية التحول الرقمي في تحسين الكفاءة التشغيلية بميناء السخنة

إعداد
اسراء مصطفي صلاح مصطفي[١]، د.ر/ عبد الخالق كمال الدين سليمان سلمى[٢]
[١]شركة تيدا رويال للمستودعات الجمركية
[٢]الاكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري

DOI NO. https://doi.org/10.59660/50717
Received 09/09/2024, Revised 15/10/2024, Acceptance 26/12/2024, Available online 01/07/2025

Abstract

This study aims to analyze the impact of digital transformation and modern technology on improving the efficiency of logistical and administrative operations in ports, with a focus on enhancing performance and increasing the port's competitive capacity. The study seeks to explore how modern technologies such as Big Data management systems, digital platforms, and technological tools can improve operational processes within the port and facilitate coordination between different departments. a descriptive analytical research methodology was adopted, collecting data through surveys and interviews with port employees, as well as reviewing previous scientific literature. The study focused on current issues facing the port, such as slow procedures and weak coordination between departments, and proposed solutions based on the application of modern technologies to address these challenges.

The results of the study showed that digital transformation significantly contributes to increasing operational efficiency, reducing costs, and improving the speed of procedures. The study also emphasized the importance of continuous training for employees on using modern digital systems and fostering a culture of innovation within the port. Based on the findings, a set of practical recommendations was provided to implement these improvements, such as developing integrated digital platforms, expanding continuous employee training, and enhancing technological infrastructure. The responsible parties for implementation, the mechanisms for execution, and the time frame required to achieve these goals were also identified.

This study provides a valuable scientific contribution to the field of port management and technology, offering a scientific framework to understand how to improve performance using modern digital and technological solutions. The study demonstrates the importance of digital transformation in enhancing the efficiency of logistical and administrative operations, contributing to higher competitiveness and sustainable port performance.

Furthermore, the study offers a comprehensive perspective on how to improve port performance by adopting the latest digital technologies, highlighting the crucial role of continuous training and technological infrastructure development in achieving these objectives. In summary, the study underscores the significant potential of digital transformation in bringing about substantial improvements in port operations management, resulting in tangible gains in operational efficiency and competitive capability.

المستخلص

تتناول الدراسة تحليل تأثير التحول الرقمي والتكنولوجيا الحديثه في تحسين كفاءة العمليات اللوجستيه والإداريه بالموانئ، مع التركيز على كيفيه رفع كفاءه الأداء بالميناء وزياده قدرتها التنافسيه، وكيفية تطبيق تقنيات متطورة مثل أنظمة الإدارة للبيانات الكبيرة (Big Data)، وأدوات تكنولوجية متطورة ومنصات رقمية لزيادة كفاءة العمليات التشغيلية بالميناء، وتيسير اعمال تنسيق مختلف الأقسام. وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم جمع البيانات من خلال استبانات ومقابلات مع العاملين في الميناء إضافةً إلى دراسة الأدبيات العلمية السابقة، كما ركزت الدراسة على مشكلات الميناء مثل بطء الإجراءات وضعف التنسيق بين الأقسام، وتم اقتراح حلول تعتمد على تطبيق التقنيات الحديثة لمعالجة هذه التحديات.

وأظهرت نتائج الدراسة أن التحول الرقمي يساهم بشكل كبير في زيادة كفاءة العملبات، وتقليل التكاليف، وتحسين سرعة الإجراءات، كما أكدت على أهمية تدريب العاملين بشكل مستمر على استخدام الأنظمة الرقمية الحديثة وتعزيز ثقافة الابتكار داخل الميناء، وأظهرت أهميته في تعزيز كفاءة العملبات اللوجسنية والإدارية، مما يساهم في تحقيق تناقسية أعلى واسندامة في أداء الموانئ. كما أن الدراسة توفر رؤية شاملة حول كيفية تحسين أداء الموانئ من خلال تبني أحدث التقنيات الرقمية.

١ـ مقدمة عامة

يعتبر ميناء السخنة إحدى الموانئ الاستراتيجية الهامة في مصر، حيث يؤدى دور حيوي في حركة التجارة العالمية، كما يتميز الميناء ببنية تحتية متطورة تتضمن أرصفة حديثة ومرافق لوجسنية متقدمة، يسمح لها باستقبال مختلف أنواع السفن والبضائع، وتساهم الكفاءة التشغيلية المدعومة بتقنيات التحول الرقمي، مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، في تحسين تقليل التكاليف وإدارة عملبات النشغيل، مما يعزز تناقسية الميناء (العريضي، ٢٠٢١).

٢ـ مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة هذه الدراسة بالقصور في تبني التكنولوجيا الرقمية بشكل فعال وتأثيره السلبي على كفاءة تشغيل وانتاجية الموانئ ومنها ميناء العين السخنة، وأظهرت الدراسات السابقة نتائج إيجابية لتبني التحول الرقمي في تحسين الأداء النشغيلي.

٣ـ أهداف البحث:

الهدف الرئيسي للدراسة هو تقييم مدى فعالية التحول الرقمي في تحسين الكفاءة التشغيلية في ميناء السخنة, وتحليل فاعلية التحول الرقمي في تحسين كفاءة الأداء في ميناء العين السخنة. وينبثق من الهدف الرئيسي أربعة اهداف فرعية:

١. تحليل كيفية مساهمة النحول الرقمي في تسريع زمن مناولة البضائع بميناء السخنة, باستخدام الأتمنة والذكاء الاصطناعي.
٢. تقييم مدى فعالية النحول الرقمي في تحسين كفاءة تخزين وإدارة المخزون في ميناء السخنة, من خلال استخدام أنظمة تنبع متقدمة.
٣. استكشاف تأثير النحول الرقمي في تقليل زمن انتظار البضائع عبر تحسين التنسيق بين العمليات وتكنولوجيا المعلومات.

٤. تحليل تأثير التحول الرقمي في تحسين تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءة في ميناء السخنة.

٤- التحول الرقمي في الموانئ

هو عملية إدماج تكنولوجيا رقمية في مختلف جوانب العمل لتحسين الابتكار، والكفاءة، وتعزيز تجربة العملاء. يتضمن ذلك استخدام تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات الكبيرة، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، والأتمتة، مما يساعد في تحويل العمليات التقليدية إلى أخرى أكثر مرونة وفعالية (أحمد، ٢٠٢١).

١,٤ تقنيات التحول الرقمي

هي مجموعة من الأدوات التي تستخدم البيانات الرقمية، بغرض تقديم حلول مبتكرة في مجالات مختلفة. تشمل هذه التقنيات الذكاء الاصطناعي، الذي يساعد في اتخاذ قرارات مستنيرة عبر تحليل البيانات، وإنترنت الأشياء الذي يربط الأجهزة لتبادل المعلومات في الوقت الفعلي، وتحليل البيانات الكبيرة لتحسين الأداء واتخاذ قرارات دقيقة، بالإضافة إلى الحوسبة السحابية التي تسمح بتخزين ومعالجة كميات كبيرة من البيانات بشكل سريع، وتساعد الأتمتة والروبوتات في تسريع سير العمليات وتقليل الأخطاء البشرية، كما تشمل هذه التقنيات أنظمة المراقبة الذكية التي تسمح بتحليل البيانات بشكل لحظي، مما يعزز من دقة العمليات، وتقليل التعامل البشري مع المعدات الثقيلة، مما يساعد في تقليل الحوادث وتحسين بيئة العمل (الصادق، ٢٠٢٣).

٢,٤ دور تقنيات RFID و TOS (نظام إدارة الحاويات) في التحول الرقمي

تعتبر تقنيات مثل RFID وTOS من العناصر الأساسية في التحول الرقمي بالموانئ، وتساعد في تحسين فعالية العمليات وتقليل التكالبف، ويتيح نظام RFID بتتبع الحاويات بشكل لحظي، مما يساهم في تقليل الأخطاء البشرية وتسريع عمليات المناولة، كما يساعد في زيادة الكفاءة من خلال تسريع نقل البيانات والتحليل لإدارة المخزون. من جهة أخرى، يعمل نظام TOS على تخصيص الموارد بكفاءة وتقليل فترات الانتظار عن طريق تنسيق العمل بين مختلف الأقسام بالميناء، مما يزيد من كفاءة عمليات التشغيل ويوفر معلومات هامة للتخطيط المستقبلي. ويساعد التكامل بين النظامين في تحسين العمليات التشغيلية بدمج البيانات، مما يسهل من تتبع حركة الحاويات وسرعة اتخاذ قرارات دقيقة (صالح، ٢٠٢١).

٥- الكفاءة التشغيلية

تعتبر الكفاءة التشغيلية بالموانئ من العوامل الاساسية التي تؤثر على كفاءة العمليات اللوجستية والملاحية، من خلال التركيز على تحسين فعالية عمليات التحميل والتفريغ وأعمال المناولة والتخزين، بالإضافة إلى تقليل أوقات الانتظار. كما تساعد تكنولوجيا المعلومات، مثل أنظمة إدارة الحاويات وتقنيات RFID، في تحسين مراقبة العمليات وزيادة دقتها، ويعتبر التحول الرقمي بميناء السخنة جزء أساسي في تعزيز كفاءة عمليات التشغيل بتطبيق تكنولوجيا مبتكرة تساهم في سرعة العمليات وقلة الأخطاء وتحسين تخصيص الموارد، وتتضمن مجموعة من العناصر التي تستخدم في تحليل أداء العمليات وقياس فعاليتها. ومنها إدارة الحاويات، وإدارة موارد البشرية، وإدارة المعدات. كما تُسهم التكنولوجيا الحديثة مثل أنظمة إدارة الحاويات (TOS) وتقنيات RFID بتعزيز الأداء وزيادة الكفاءة (الطائي، ٢٠١٩).

٦- أبعاد الكفاءة التشغيلية

تعتبر مؤشرات رئيسية تؤثر في الأداء العام للميناء أو المؤسسة، حيث يرتبط كل بعد بمستوى الكفاءة التشغيلية وبالمعابير الأساسية في قياس الأداء. من هذه الأبعاد، نجد تسريع المناولة لزيادة سرعة تحميل وتفريغ السفن

وتحسين التنسيق بين العمليات، ويتطلب تحسين عمليات التخزين تنظيم الحاويات بفاعلية، وتقليل أوقات الانتظار، وتعتمد طرق قياس الكفاءة التشغيلية في الموانئ على مجموعة من ادوات ومؤشرات تقييم أداء العمليات المختلفة في الميناء. تشمل هذه الطرق، استخدام مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) مثل سرعة المناولة والإنتاجية، وتحليل زمن قياس أوقات الانتظار وتفريغ الحاويات، وتشمل تقنيات حديثة مثل أنظمة إدارة الموانئ (TOS) وتقنيات RFID، ومؤشرات استدامة لقياس الانبعاثات واستهلاك الطاقة. كما تشمل تحليل التكاليف والعوائد، وتقييم عوائد الاستثمار. ويتم استخدام تحليل مقارن بموانئ أخرى لتحسين الأداء، بالإضافة لتحليل العوامل البشرية لقياس كفاءة العاملين، واستبانات ميدانية لقياس رضا العملاء، وتحليل التدقق للبضائع لقياس فعالية العمليات اللوجسنية (جمال، ٢٠١٧).

٧- التحول الرقمي في ميناء السخنة

يهدف إلى تعزيز الكفاءة التشغيلية وزيادة القدرة التنافسية بتبني تقنيات حديثة مثل نظام إدارة الميناء المتكامل (PMS)، والأتمتة، RFID، وGPS لتتبع الشحنات. كما يتضمن تحسين الأمان السيبراني وتدريب الموظفين على التقنيات الحديثة، واستخدام الرافعات الآلية والتطوير من أنظمة تتبع الحاويات، وتسعي ميناء السخنة إلى تحسين كفاءة عمليات التشغيل وتعزيز القدرة التنافسية بدمج أنظمة إدارة الميناء مع الأنظمة الجمركية، واستخدام الروبوتات لتحسين اعمال مناولة الحاويات، والاستفادة من تحليل البيانات الكبيرة. كما تشمل هذه الجهود تعزيز الأمن السيبراني، وتدريب العاملين على التقنيات الحديثة، وتطوير البنية التحتية الرقمية (وزارة النقل المصرية، ٢٠٢٤).

٨- منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، لمعرفة تأثير التحول الرقمي على كفاءة عمليات التشغيل بميناء السخنة، وتم تصميم استبانات تناولت أربعة جوانب رئيسية: تسريع مناولة البضائع، تحسين التخزين وإدارة المخزون، وتقليل زمن الانتظار، وتخصيص الموارد بكفاءة، وتوزيع الاستبانات على العينة بالميناء، وإجراء مقابلات مع المسئولين للتعرف على التحديات والفرص المرتبطة بالتحول الرقمي. كما تم استخدام التحليل الكمى لقياس فعالية التحول الرقمى، وتفسير المقابلات بشكل نوعى لاستخلاص التحديات والفرص. استندت توصيات تحسين التحول الرقمى بالميناء إلى نتائج التحليل الكمي والنوعي، وتضمنت الاستثمار في التكنولوجيا الحديثة وزيادة التنسيق بين الأنظمة لضمان التحسين المستمر.

٩- عينة الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة في العاملين بميناء السخنة الذين يشغلون وظائف مختلفة تشمل (موظف عمليات، وموظف تكنولوجيا المعلومات، ومشرف على المناولة، ومدير تشغيل، ومهندس فنى، ومسئول عن موارد بشرية، وآخرين)، الذين يمتلكون المعرفة اللازمة بموضوع البحث. اعتمد الباحث في جمع البيانات على استخدام استمارة استقصاء، التي تم تصميمها على شكل عبارات قابلة للتحليل لتحقيق أهداف الدراسة واختبار فرضياتها. تم توزيع الاستمارة على أفراد المجتمع، حيث تم جمع ٩٨ استمارة صحيحة.

استنادًا إلى دراسة استطلاعية وتحليل مجموعة من استمارات الاستقصاء التي تم الاطلاع عليها في الدراسات السابقة، تم تصميم الاستبيان بحيث يتضمن أربعة أقسام رئيسية: المتغير المستقل (التحول الرقمي) والمتغير التابع (الكفاءة التشغيلية) بأبعادها الخمسة، وهي: تسريع زمن مناولة البضائع، وتحسين كفاءة التخزين وإدارة

المخزون، وتقليل زمن انتظار البضائع، وتحسين تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءة، ورضا العملاء. تم استخدام مقياس ليكارت المتدرج الخماسي لقياس ردود المشاركين.

فروض الدراسة:

الفرض الرئيسي: لا يوجد أثر معنوي ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل التحول الرقمى على أبعاد المتغير التابع تحسين الكفاءة التشغيلية بميناء السخنة (تسريع زمن مناولة البضائع، وتحسين كفاءة التخزين وإدارة المخزون، وتقليل زمن انتظار البضائع من خلال تحسين التنسيق بين العمليات وتكنولوجيا المعلومات، وتحسين تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءة).

ويتفرع منه الفرضيات الأتية:

- لا يوجد أثر معنوي ذو دلالة احصائية $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل: التحول الرقمى على البعد الأول للمتغير التابع: تسريع زمن مناولة البضائع بميناء السخنة.
- لا يوجد أثر معنوي ذو دلالة احصائية $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل: التحول الرقمى على البعد الثاني للمتغير التابع: تحسين كفاءة التخزين وإدارة المخزون بميناء السخنة.
- لا يوجد أثر معنوي ذو دلالة احصائية $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل: التحول الرقمى على البعد الثالث للمتغير التابع: تقليل زمن انتظار البضائع من خلال تحسين التنسيق بين العمليات وتكنولوجيا المعلومات.
- لا يوجد أثر معنوي ذو دلالة احصائية $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل: التحول الرقمى على البعد الرابع للمتغير التابع: تحسين تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءة بميناء السخنة.
- لا يوجد أثر معنوي ذو دلالة احصائية $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل: التحول الرقمى على البعد الرابع للمتغير التابع: رضا العملاء.

نتائج فروض الدراسة:

- الفرض الرئيسي: لا يوجد أثر معنوي ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$، للمتغير المستقل التحول الرقمى على المتغير التابع تحسين الكفاءة التشغيلية بميناء السخنة.

أشارت النتائج إلى أنه يوجد تأثير معنوي ذو دلالة احصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) للمتغير المستقل التحول الرقمى على المتغير التابع الكفاءة التشغيلية بميناء السخنة، حيث أن معاملات الانحدار جاءت موجبة، وكان الانحراف المعيارى منخفض مما يدل على جودة النموذج، وقد أشار معامل التحديد أن ٩٩,٥٪ من التغيرات في الكفاءة التشغيلية يمكن تفسيرها من خلال التغيرات في التحول الرقمي.

نتائج اختبارات الفروض الفرعية المنبثقة من الفرض الرئيسي:

- يوجد تأثير معنوي ذو دلالة احصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) للمتغير المستقل التحول الرقمى على بعد "تسريع زمن مناولة البضائع"، حيث أن معاملات الانحدار جاءت موجبة، وكان الانحراف المعيارى منخفض مما يدل على جودة النموذج، كما أن ٩٧,٦٪ من التباين في تسريع زمن مناولة البضائع يمكن تفسيره بالتحول الرقمى.
- يوجد تأثير معنوي ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) للمتغير المستقل التحول الرقمى على بعد تحسين كفاءة التخزين وإدارة المخزون، وأن معاملات الانحدار جاءت موجبة، وكان الانحراف المعيارى منخفض

مما يدل على جودة النموذج، كما أن ٦٢,٩٪ من التباين في كفاءة التخزين وإدارة المخزون يمكن تفسيره بواسطة التحول الرقمى.

- يوجد تأثير معنوي ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) للتحول الرقمى على بعد "تحسين التنسيق بين العمليات وتكنولوجيا المعلومات"، وأن معاملات الانحدار جاءت موجبة، وكان الانحراف المعيارى منخفض مما يدل على جودة النموذج، وأن التحول الرقمى يفسر حوالي ٦٨,١٪ من التغيرات في التنسيق بين العمليات وتكنولوجيا المعلومات.
- يوجد تأثير معنوي ذو دلالة احصائية عند مستوى (٠,٠٥) للتحول الرقمي على بعد تحسين تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءة، وأن معاملات الانحدار جاءت موجبة، وكان الانحراف المعياري منخفض مما يدل على جودة النموذج، وأن التحول الرقمي يفسر حوالي ٩٧,٢٪ من التغيرات في تحسين تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءة.
- يوجد تأثير معنوي ذو دلالة أحصائية عند مستوى (٠,٠٥) للتحول الرقمى على بعد رضا العملاء، وأن معاملات الانحدار جاءت موجبة، وكان الانحراف المعياري منخفض مما يدل على جودة النموذج، وأن التحول الرقمي يفسر حوالي ٨٨,٦٪ من التغيرات في رضا العملاء.

١٠- النتائج العامة للدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف تأثير التحول الرقمي على تحسين الكفاءة التشغيلية في ميناء السخنة. **تركزت الدراسة على خمسة أبعاد رئيسية:** زمن مناولة البضائع، وكفاءة التخزين وإدارة المخزون، وزمن انتظار البضائع، وتخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءة، ورضا العملاء. تم استخدام معامل التحديد والانحراف المعيارى لتقييم جودة النموذج وفعالية التحول الرقمى.

- **تأثير التحول الرقمى على الكفاءة التشغيلية:** يعزز التحول الرقمى من كفاءة العمليات والإجراءات داخل الميناء. من خلال تحسين القدرة على التنبؤ بالاحتياجات التشغيلية، وتعزيز التكامل بين الأنظمة المختلفة، مما يؤدي إلى تحقيق عمليات أكثر سلاسة وفعالية.

- **زمن مناولة البضائع:** التحول الرقمى يساعد في تقليل التباين في زمن المناولة، ويعزز من سرعة ودقة عمليات التحميل والتفريغ. يتضمن هذا التحسن استخدام أنظمة متابعه الحاويات الرقمية التي تتيح تتبع البضائع في الوقت الفعلى، مما يساهم في تقليل الوقت المستغرق في العثور على البضائع وتنسيق عمليات التحميل والتفريغ بشكل أكثر فعالية.

- **كفاءه التخزين وادارة المخزون:** تشير النتائج إلى أن التحول الرقمى يحسن كفاءه التخزين وإداره المخزون بدرجة ملحوظه. كما يساعد في تسهيل عمليات الجرد الدورى، وتحسين استخدام المساحات التخزينيه، وتسريع عمليات الاستلام والصرف، مما يؤدى إلى اداره أكثر فعاليه للمخزون. يعزز التحول الرقمى من القدره على تحليل البيانات المتعلقه بالمخزون، مما يتيح تحسين التوقعات والتخطيط وتجنب النفاذ من المخزون أو التخزين الزائد، مما يقلل من التكاليف ويحسن الأداء العام للمخزون.

- **زمن انتظار البضائع:** بينت الدراسه أن التحول الرقمى يقلل من زمن انتظار البضائع في الميناء. كما يعزز التحول الرقمى التنسيق بين الأقسام المختلفه، ويقلل من الاختناقات اللوجستيه، مما يؤدي إلى تحسين تدفق

البضائع وتقليل أوقات الانتظار. هذا التحسن يكون من خلال استخدام انظمه اداره النقل الرقميه التي تتيح جدولة الحاويات وتتبعها بكفاءه، مما يقلل من التأخيرات ويضمن انسيابيه حركه البضائع داخل الميناء.

- **تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءه:** أظهرت النتائج أن التحول الرقمى يساهم في تحسين تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءه عاليه. أيضا يعزز من فعاليه تخصيص المعدات والآليات، ويقلل من التكاليف التشغيليه، مما يؤدي إلى تحسين الكفاءه العامه للعمليات داخل الميناء. ويتيح التحول الرقمى استخدام أنظمه إدارة الموارد الرقميه التي توفر بيانات دقيقه وفي الوقت الفعلى عن توفر الموارد وحالتها، مما يسهل اتخاذ قرارات مستنيره بشأن تخصيص الموارد وتحسين استخدامها.

- **رضا العملاء:** توضح النتائج أن التحول الرقمى يزيد من رضا العملاء عن خدمات الميناء, ويسهم في تحسين سرعه تقديم الخدمات، وزيادة شفافيه العمليات، وتوافر المعلومات، مما يؤدى إلى تحسين تجربه العملاء وزياده رضاهم. يشمل هذا التحسن استخدام بوابات المعلومات الرقميه وانظمه اداره علاقات العملاء (CRM) التي تتيح للعملاء الوصول إلى المعلومات بسهوله وتقديم ملاحظاتهم بشكل فعال، مما يعزز من تفاعل العملاء مع الميناء ويزيد من رضاهم.

١١- تعليق الباحث على نتائج الدراسة:

نتائج هذه الدراسة حول تأثير التحول الرقمى على الكفاءه التشغيليه في ميناء السخنه تؤكد على الأهميه الكبيره للتكنولوجيا الرقميه في تعزيز الأداء وتحسين العمليات التشغيليه. وتعزز هذه النتائج من خلال المقارنه مع دراسات سابقه تناولت موضوعات مشابهه في بيئات مختلفه. فيما يلي مناقشه متعمقه للنتائج مع مقارنه بالدراسات السابقه لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف وتقديم رؤى أعمق حول تأثير التحول الرقمي:

التحول الرقمى والكفاءه التشغيليه: تؤكد نتائج الدراسه الحاليه على وجود تأثير معنوى ذو دلاله إحصائيه للتحول الرقمى على الكفاءه التشغيليه في ميناء السخنه، حيث أظهرت أن ٩٩,٥٪ من التغيرات في الكفاءه التشغيليه يمكن تفسيرها من خلال التحول الرقمي، ويتفق هذا مع دراسه أجرتها "Avolio et al. (٢٠٠٢)" والتي أوضحت أن التحول الرقمى والتكنولوجيا الحديثه يمكن أن يحسنا بشكل كبير من كفاءه الأداء التنظيمى من خلال تعزيز التواصل وتقليل الوقت المستغرق في العمليات.

تأثير التحول الرقمى على زمن مناوله البضائع: أظهرت الدراسه الحاليه أن التحول الرقمى يساهم بشكل كبير في تسريع زمن مناوله البضائع، حيث أوضحت أن ٩٧,٦٪ من التباين في تسريع زمن مناوله البضائع يمكن تفسيره بالتحول الرقمى. هذه النتائج تتفق مع دراسه "Benyoucef et al. (٢٠١٩)" التي أكدت على أن التكنولوجيا الرقميه تساهم في تقليل أوقات المناوله وزياده كفاءه العمليات اللوجستيه في الموانئ من خلال تحسين تتبع الشحنات وتحسين إدارة العمليات.

كفاءة التخزين وإدارة المخزون: تشير النتائج إلى أن التحول الرقمى يعزز كفاءه التخزين وإداره المخزون، حيث أوضحت الدراسة أن ٦٢,٩٪ من التباين في كفاءة التخزين يمكن تفسيره بالتحول الرقمى. هذه النتائج تتسق مع دراسه "Christopher and Peck (٢٠٠٤)" التي أشارت إلى أن الأنظمه الرقميه تسهم في تحسين إداره المخزون من خلال تقديم رؤى دقيقه وفوريه حول مستويات المخزون، مما يقلل من الأخطاء البشريه ويحسن من كفاءه استخدام المساحات التخزينيه.

زمن انتظار البضائع: أظهرت الدراسه أن التحول الرقمى يقلل بشكل كبير من زمن انتظار البضائع، وهو ما يتماشى مع نتائج دراسه "Harrison et al. (٢٠١٥)" التي أكدت أن التكنولوجيا الرقميه تساهم في تحسين التنسيق بين مختلف الأقسام وتقليل الاختناقات اللوجستيه، مما يؤدي إلى تقليل أوقات الانتظار وتحسين تدفق البضائع.

تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءه: تشير النتائج إلى أن التحول الرقمي يعزز بشكل كبير من تخطيط الموارد وتخصيصها بكفاءه، حيث أوضحت الدراسه أن ٩٧,٢٪ من التغيرات في تحسين تخطيط الموارد يمكن تفسيرها بالتحول الرقمى. هذا يتوافق مع دراسه "Shang and Seddon (٢٠٠٢)" التي أكدت على أن نظم تخطيط الموارد المؤسسيه (ERP) تساهم في تحسين تخطيط الموارد وتخصيصها من خلال تقديم بيانات دقيقه وتحليلات فوريه تسهم في اتخاذ قرارات مستنيره.

رضا العملاء: أظهرت النتائج أن التحول الرقمى يزيد من رضا العملاء بشكل كبير، حيث أوضحت الدراسه أن ٨٨,٦٪ من التغيرات في رضا العملاء يمكن تفسيرها بالتحول الرقمى. هذه النتائج تتفق مع دراسه " Vargo and Lusch (٢٠٠٤)" التى أشارت إلى أن التحول الرقمي يسهم في تحسين تجربه العملاء من خلال تقديم خدمات مخصصه وسرعة استجابه عاليه، مما يزيد من رضا العملاء وولائهم.

١٢- توصيات الدراسة

تبعا لما توصلت إليه نتائج الدراسه والتي قام الباحث بسردها سلفا كان ولابد من قيام الباحث بعرض مجموعه من المقترحات والتوصيات التي يمكن أن تسهم في علاج وتجنب نقاط الضعف وتدعيم نقاط القوه تجاه موضوع الدراسه الحاليه، وذلك أملا من الباحث في زيادة الكفاءه التشغيليه بالميناء محل التطبيق وغيرها من الجهات والتي يمكن أن تستفيد من هذه النتائج والتوصيات، وقد تمثلت تلك التوصيات فيما يلي:

- تعزيز تطبيق التحول الرقمي في الميناء من خلال تطوير منصه رقميه متكامله لجميع العمليات اللوجستيه داخل الميناء. يجب على إداره الميناء التعاون مع الشركات التقنيه المتخصصه لتطوير هذه المنصه التي تشمل إداره الحاويات، الشحن والتفريغ، والتخزين، وذلك في فتره زمنيه تتراوح بين ٦ إلى ١٢ شهرًا.
- التوسع في تدريب الموظفين على استخدام التقنيات الحديثه من خلال تنظيم ورش عمل ودورات تدريبيه دوريه لجميع العاملين. إداره الموارد البشريه في الميناء هي المسئوله عن تنفيذ هذه التوصيه، مع الالتزام بتدريب مستمر على مدار العام وتقييم دوري للنتائج.
- تحسين البنيه التحتيه التكنولوجيه من خلال تحديث شبكات الاتصال وتركيب أجهزه حديثه لمراقبه العمليات وتحسين نظم الأمان. يجب على إداره الميناء بالتعاون مع وزاره النقل ووزاره الاتصالات تنفيذ هذه التوصيات في فتره تتراوح بين ١٢ إلى ١٨ شهرًا.
- تطبيق أنظمه إداره البيانات المتقدمه باستخدام تقنيات Big Data لتحليل وتحسين الأداء التشغيلي. إدارة تكنولوجيا المعلومات في الميناء هي المسئوله عن تنفيذ هذه الأنظمه في فتره تتراوح بين ٦ أشهر إلى عام.
- تحسين التنسيق بين الأقسام المختلفه داخل الميناء عبر إنشاء قنوات تواصل رقميه. إداره العمليات في الميناء هى المسئوله عن تطوير نظام داخلى للتواصل باستخدام التطبيقات المتخصصه التي تسهل التنسيق بين الأقسام، ويمكن تنفيذ هذه التوصيات في فتره تتراوح بين ٣ إلى ٦ أشهر.

المراجع

- العريضى، سامى, (٢٠٢١). التحكيم في عقود النقل البحرى وسندات الشحن: تعزيز الثقه والاستقرار. الطبعه الثانيه. بيروت: دار النهضه العربيه.

- أحمد، محمد, (٢٠٢١). التحول الرقمى وتحسين الكفاءه التشغيليه في الموانئ. مجله إداره الموانئ، ١٨(١).

- الصادق، محمد, (٢٠٢٣). دور الأتمته والروبوتات في تحسين كفاءه الموانئ. مجله التكنولوجيا والابتكار في الموانئ، ٢٢(٤).

- صالح، أحمد, (٢٠٢١). تأثير تقنيات RFID وTOS على تحسين الكفاءه في موانئ البحر الأحمر. مجله إداره الموانئ.

- الطائي، محمد, (٢٠١٩). تحليل الكفاءه التشغيليه في الموانئ: دراسه تطبيقيه على ميناء السخنه. مجله دراسات النقل البحرى.

- جمال، أحمد, (٢٠١٧). طرق قياس الكفاءه التشغيليه بالموانئ. مجله الدراسات اللوجستيه، ١٥(٢).

- وزاره النقل المصريه, (٢٠٢٤). تقرير التطورات الرقميه في ميناء السخنه: تعزيز الكفاءه التنافسيه والتشغيليه. القاهره: وزاره النقل.

- Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. International Journal of Logistics Management, 15(2).

- Harrison, A., Lee, H., & Neale, J. (2015). The digital supply chain: How digitization is transforming logistics and supply chain management. Supply Chain Management Review, 19(3). Shang, S., & Seddon, P. B. (2002). Assessing and managing the benefits of enterprise systems: The business manager's perspective. Information Systems Journal, 12(4).

- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. Journal of Marketing, 68(1).