تأثير تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية

دراسة تطبيقية على الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية

إعداد

الباحث

ايهاب عبد الستار محمد عبده

باحث مرشح دكتوراه الفلسفة في ادارة الاعمال

كلية التجارة – جامعة المنصورة

الباحث

عبدالعزيز غانم مشلح مناحى الرشيدى

باحث ماجستير ادارة الاعمال

كلية التجارة – جامعة كفرالشيخ

مجلة راية الدولية للعلوم التجارية

دورية علمية محكمة

المجلد (٤) ـ العدد (١٣) ـ أبريل ٢٠٢٥

https://www.rijcs.org/

معهد راية العالي للإدارة والتجارة الخارجية بدمياط الجديدة

المنشأ بقرار وزير التعليم العالي رقم ٤٨٩٠ بتاريخ ٢٢ أكتوبر ٢٠١٨ بجمهورية مصر العربية

تأثير تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية

دراسة تطبيقية على الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية

إعداد

الباحث
ايهاب عبد الستار محمد عبده
باحث مرشح دكتوراه الفلسفة في ادارة الاعمال
كلية التجارة – جامعة المنصورة

الباحث
عبدالعزيز غانم مشلح مناحى الرشيدى
باحث ماجستير ادارة الاعمال
كلية التجارة – جامعة كفرالشيخ

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تأثير تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية. واعتمدت هذه الدراسة على قائمة الاستبيان لجمع البيانات بحيث تم جمع ٩٤ استبانة صالحة من الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية في جمهورية مصر العربية.

وقد تم الإعتماد على برنامجين الاحصائيين للتحليل الوصفي وإختبار فروض الدراسة وهما SPSS V. 26 و SmartPLSS4. وتوصلت هذه الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط بين أبعاد متغيرات الدراسة، وفيما توصلت أيضاً بوجود تأثير معنوي ايجابي لأبعاد تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية. وتوصلت النتائج أخيراً إلى وجود فروق معنوية للمتغيرات الديموغرافية تجاه متغيرات الدراسة. وسعت هذه الدراسة إلى حث المنظمات الصناعية إلى

الاستغلال الأمثل للتقنيات التكنولوجيا في عملياتها الإنتاجية للحفاظ على البيئة وتعزيز أداءها التشغيلي والإقتصادي.

تمهيد

تسعى الشركات على ضمان استدامة أعمالها، وبذلك تقوم بتكييف منتجاتها ومهاراتها مع متطلبات البيئية وقد استمر هذا الاتجاه يتزايد بمعدل ثابت منذ السبعينيات، وأصبح أكثر أهمية منذ التسعينيات وينمو ويتطور باستمرار. ويواكب هذا المسار نمو الضغوط التي تمارس على الشركات (Chenye Xu a b, et al., 2024) . وباعتبارها محورًا مركزيًا في الاستراتيجية الاقتصادية للقطاعات الصناعية المختلفة (Tianet al., 2024)، فإن عمليات التصنيع مسؤولة أيضًا إلى حد كبير عن التأثيرات البيئية للشركات (Kumar, et al., 2024).

ويتأثر الأداء البيئي والاقتصادي والتشغيلي للشركات بشكل إيجابي من خلال ممارسات الإنتاج النظيف المدعومة بالضغط الذي تمارسه المنظمات. وسعت العديد من الدراسات بسد الفجوة من الناحية النظرية من خلال الارتقاء بحدود المعرفة في هذا المجال وتكون بمثابة مرجع للسياسات العامة البيئية التي تدعم المبادئ التوجيهية للأعمال فيما يتعلق بالحاجة إلى الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة (Oliveira, et al., 2019).

ولقد تطور الإنتاج الأنظف منذ بدايته في التسعينيات، ويتم تسليط الضوء عليه باعتباره الإستراتيجية الإنتاجية الرئيسية لمنع التأثيرات البيئية وكفاءة استخدام الموارد، لا سيما لقدرته على زيادة التحكم التشغيلي وتوليد عوائد مالية للشركات (Oliveira J et al., 2017) . ينقسم الإنتاج الأنظف إلى مستويات هرمية فيما يتعلق بالأداء البيئي، ويتم عرض المستويات على نطاق تنازلي، كما يلي: في تصميم المنتج؛ العمليات الإنتاجية؛ إعادة استخدام؛ إعادة التدوير الداخلي؛ وإعادة التدوير الخارجية. على الرغم من أن الشركات تعتمد على نطاق واسع في إعادة التدوير الخارجي، إلا أنه لا ينبغي اعتبار ذلك ممارسة للإنتاج الأنظف لأنها ليست وقائية (de Melo Duarte Borges et al., 2024).

لقد لعب تبني الشركات الصناعية العالمية لمختلف التقنيات التكنولوجية دورًا أساسيًا في إنشاء مجموعة من الميزات الرئيسية التي تمكنها من تحقيق ميزة تنافسية، مثل المحاسبة الهزيلة وتكنولوجيا الإنتاج الأنظف (Allawi, et al., 2019) . وتم إجراء العديد من الدراسات في الآونة الأخيرة حول الإنتاج الأنظف، بحيث تم قياسه من خلال أحادي البعد (Nasrollahi, et al., 2020; Allawi, Mijbil, & Salloomi, 2019; de Guimarães, et al., 2018; Severo, et al., 2015). وبالإضاقة إلى ذلك، هناك قلة من الدراسات التي قامت باستكشاف العلاقة بين الإنتاج الأنظف والأداء المنظمات الصناعية على الصعيد الاقتصادي والبيئي والتشغيلي (Bui et al., 2024; Kumar, et al., 2024; Oliveira et al., 2019).

وعلاوةً على ذلك، فإن هذه الدراسة تسعى إلى سد الفجوة البحثية من خلال استكشاف العلاقة بين ممارسات تكنولوجيا الإنتاج الأمثل وأداء المنظمات الصناعية في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية. وتبحث هذه الدراسة في مدى تأثير الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية. وتكمن مشكلة الدراسة الرئيسية في أن معظم الوحدات الاقتصادية تستمر بنفس أساليب الإنتاج التقليدية وتتجاهل الآثار البيئية والتلوث البيئي الناجم عن الانبعاثات المتكررة المرتبطة بعمليات الإنتاج. كما أن الافتقار إلى الوعي الإداري وعدم الوعي الكامل بأهمية تكنولوجيا الإنتاج الأنظف وتأثيرهما على أداء المنضمات هو أيضا القضية الرئيسية. وبالتالي تسعى هذه الدراسة للإجابة عن التساؤلات التالية: (١) ما علاقة الارتباط بين أبعاد متغيرات الدراسة (تكنولوجيا الإنتاج الأنظف وأداء المنظمات الصناعية)؟ (٢) ما تأثير أبعاد تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية لمصانع الكيماويات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية ؟ (٣) ما طبيعة الاختلافات في استجابات العاملين في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية لمتغيرات الدراسة (تكنولوجيا الإنتاج الأنظف وأداء المنظمات الصناعية) باختلاف متغيراتهم الديموغرافية (وحدة المعاينة، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة) ؟

أولاً: المراجعة الأدبية وتطوير فروض الدراسة

١. المراجعة الأدبية

تكنولوجيا الإنتاج الأنظف Cleaner Production Technology

في التسعينات تم الإعلان عن الانتاج الأنظف كمفهوم واعد لتحسين الأداء البيئي للشركات ذات الامكانيات الكبيرة لفعالية التكلفة في السنوات القادمة، ومن ثم تابعت المنظمات الوطنية والدولية والاقليمية جهود التنفيذ (Maier et al., 2024). وتعني تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تقليل استهلاك الموارد البيئية بشكل كبير، وتجنب استخدام المواد شديدة السمية أو الضارة بالبيئة، وتحسين كفاءة تصميم المنتج وطرق الإنتاج، وبالتالي تقليل الانبعاثات والتصريفات والمخلفات أثناء عملية الإنتاج، والنفايات إعادة التدوير. ويعد الإنتاج الأنظف من أكثر طرق الوقاية انتشارا في العالم (Sharma & Gupta, 2024) . وتعتبر الإنتاج الأنظف استراتيجية وقائية لتقليل تأثير الإنتاج والمنتجات على البيئة (Semlali et al., 2024).

أداء المنظمات الصناعية Performance of Industrial Organizations

يشير الأداء التنظيمي إلى مدى جودة أداء المنظمة ومقدار مهامها اليومية والأهداف التي تكملها بنجاح. يتضمن قياس أداء المنظمة مقارنة مخرجاتها أو نتائجها الفعلية مع تلك المقصودة. تساعد هذه المقارنة المؤسسات على تحديد ما إذا كانت تحقق ما تعتزم القيام به. عادةً ما يقوم أصحاب الأعمال والشركاء الاستراتيجيون والمديرون بإجراء تقييم الأداء هذا، وتتضمن العملية التعرف على العمليات التي يمكن أن تساعد في تحسين أداء الشركة وتنفيذها (Indeed, 2022). وفيما يتعلق بالأداء، يرتبط الأداء البيئي بقدرة المصانع على تقليل انبعاثات الهواء والنفايات السائلة والنفايات الصلبة والقدرة على تقليل استهلاك المواد الخطرة والسامة. ويتعلق الأداء التشغيلي بقدرات المصنع على إنتاج المنتجات وتسليمها للعملاء بكفاءة أكبر (Zhu, et al., 2013).

٢. تطوير فروض الدراسة

العامل السائد داخل المنظمات هو العائد الاقتصادي لمشاريع الإنتاج الأنظف، وهو ما يشترط اعتماد هذه الممارسات من قبل الصناعات (Ma, et al., 2024). والتحدي الرئيسي الذي يواجه إدارة العمليات المستدامة هو تقييم المفاضلات الناشئة عن ممارسات الإنتاج الأنظف في استراتيجيتها وفي ظل نماذجها المختلفة والتغلب عليها.(Carvalho, et al., 2014)

ويمكن حصول الشركات على المزيد من الأرباح من أعمالها من خلال تقليل النفايات ومعالجتها والتخلص منها، بالإضافة إلى تجنب غرامات عدم الالتزام بالتشريعات البيئية (Silva, et al., 2017).

وبالتالي، فإن البحث عن تحسين الأداء البيئي والتشغيلي والاقتصادي هو نقطة أساسية لنشر ممارسات الإنتاج الأنظف في جميع البيئات الصناعية، لأن الشركات لن تكون مستعدة للقيام بالإنتاج الأنظف إذا كان له آثار سلبية على عملياتها ومواردها المالية.(Ramos, et al., 2018)

وقد اعتمدت بعض الدراسات على هذا المنظور كهدف للتنفيذ، اقترح (Zhang, et al., 2018) نموذجًا لتقييم نضج الإنتاج الأنظف بناءً على نتائجه في تقليل معدلات توليد التلوث واستهلاك الموارد.

قام Zhang وآخرون (٢٠١٥) بتحليل زيادة كفاءة استخدام الموارد على مستويات مختلفة نتيجة لتطبيق الإنتاج الأنظف في دراسة حالة في صناعة صينية. واستنتج Khuriyati و Kumalasari (٢٠١٥) أن نهج الإنتاج الأنظف الاستباقي يولد نتائج بيئية أكثر أهمية من نهج نهاية الأنبوب في صناعة التكسير.

وتوصلت Oliveira وآخرون (٢٠١٩) إلى أن الأداء البيئي والاقتصادي والتشغيلي للشركات يتأثر بشكل إيجابي بممارسات الإنتاج النظيف المدعومة بالضغوط التي تمارس على المنظمات. وتسد هذه الدراسة فجوة من الناحية النظرية من خلال الارتقاء بحدود المعرفة في هذا المجال وتكون

بمثابة مرجع للسياسات العامة البيئية التي تدعم المبادئ التوجيهية للأعمال فيما يتعلق بالحاجة إلى الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة.

وتعمل تقنيات الإنتاج الأنظف وأنظمة الإدارة البيئية على تعزيز كفاءة الإنتاج من خلال الاستخدام المتوازن للموارد الطبيعية وتوجيه المنظمات نحو ابتكار المنتجات المستدامة. تعمل المؤسسات على تعزيز عمليات التصنيع وتقديم منتجات مخصصة باستخدام الممارسات البيئية والإنتاج الأنظف، مما يقلل بشكل ثابت من النفايات والتلوث البيئي (Severo et al., 2017) وتحسين كفاءة الإنتاج (Yong et al., 2016). وبناءً على ما سبق سيتم تناول فروض الدراسة على النحو التالي:

H1: يوجد علاقة ارتباط معنوي ايجابي بين أبعاد متغيرات الدراسة (تكنولوجيا الإنتاج الأنظف وأداء المنظمات الصناعية).

H2: يوجد تأثير معنوي ايجابي لأبعاد تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية لمصانع الكيماويات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية.

وينقسم الفرض الرئيسي الثاني إلى فروض فرعية وهي:

H2/1 : يوجد تأثير لتكنولوجيا عمليات الإنتاج على أداء المنظمات الصناعية لمصانع الكيماويات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية.

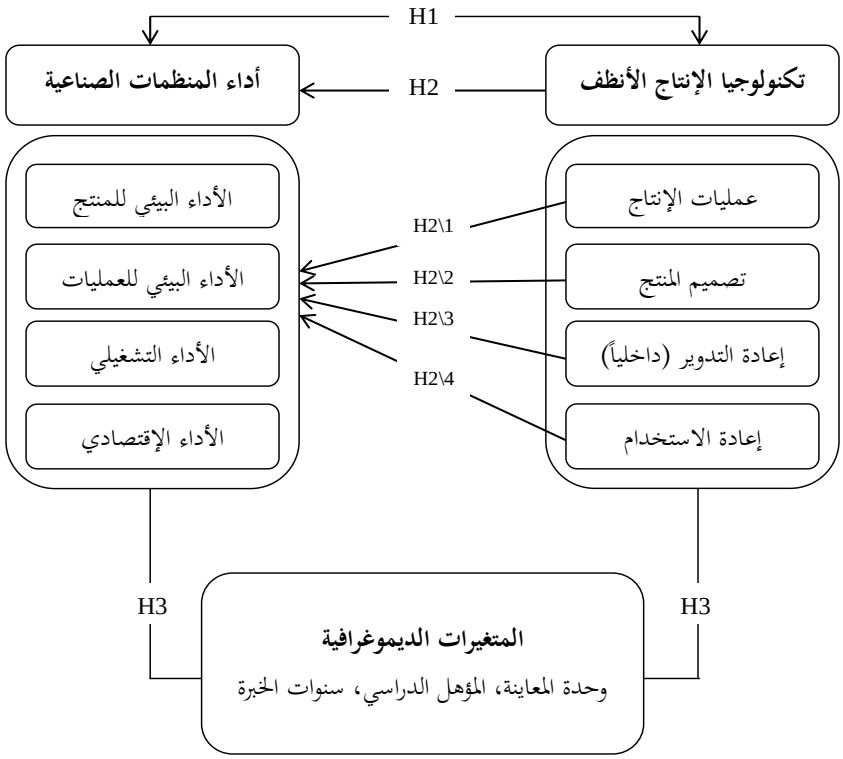
H2/2: يوجد تأثير لتكنولوجيا تصميم المنتج على أداء المنظمات الصناعية لمصانع الكيماويات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية.

H2/3: يوجد تأثير لتكنولوجيا إعادة التدوير على أداء المنظمات الصناعية لمصانع الكيماويات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية.

H2/4: يوجد تأثير لتكنولوجيا إعادة الاستخدام على أداء المنظمات الصناعية لمصانع الكيماويات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية.

H3: يوجد اختلافات معنوية في استجابات العاملين في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية لمتغيرات الدراسة (تكنولوجيا الإنتاج الأنظف وأداء المنظمات الصناعية) باختلاف متغيراتهم الديموغرافية (وحدة المعاينة، المؤهل الدراسي، سنوات الخبرة).

وفقاً لما سبق، يستعرض الباحث متغيرات الدراسة والعلاقة فيما بينهم، بحيث يوضح شكل رقم (١) الإطار المفاهيمي المقترح للعلاقات بين متغيرات الدراسة.



شكل رقم (١) الإطار المفاهيمي للعلاقات بين متغيرات الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الدراسات السابقة.

ثالثاً: منهجية الدراسة

١,٣ إجراءات أخذ العينات

في هذه الدراسة، تم أخذ العينات من العاملين في الوحدات الأربعة التالية وهي: (وحدة التقنية، وحدة المراقبة، وحدة الانتاج، الإدارة العامة) للشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية، وقد تم جمع البيانات خلال شهرين تقريبا ما بين يناير ٢٠٢٤ وفبراير ٢٠٢٤. وتم الإعتماد على قائمة الاستقصاء في عملية جميع البيانات من وحدات المعاينة وتم توزيع ١٢٥ استبانة على العاملين في تلك الوحدات في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية. وبالتالي شملت قائمة الاستبيان على قسمين، القسم الأول: تضمنت المتغيرات الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة. والقسم الثاني: تضمنت أسئلة مغلقة (ليكرت الخماسي) لمتغيرات الدراسة. قبل توزيع الاستبانات على أفراد عينة الدراسة تم طلب المساعدة من المدير التنفيذي في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية لرفع نسبة الإستجابة وحث العاملين في تلك الوحدات على الإجابة بموضوعية. وعلاوة على ذلك تم الحصول على ١٠٢ عينة بمعدل استجابة ٨٢٪ ، وبعد ما تم اقصاء ٨ استبانة غير صالحة، تم الحصول بشكل نهائي على ٩٤ استبانة.

ويوضح الجدول رقم (1) المتغيرات الديموغرافية لعينة الدراسة. وبالتالي فقد تبين أن أفراد العينة ضمن عينة البحث من حيث وحدة المعاينة هم: ٧٤ عينة من وحدة التقنية (١٩,٧٨٪)، ١٩٦ عينة من وحدة الانتاج (٥٢,٤٪)، ٥٣ عينة من وحدة المراقبة (١٤,١٧٪)، ٥١ عينة من وحدة الإدارة العامة (١٣,٦٥٪). ومن حيث المؤهل الدراسي فقد تبين أن: ٤٨ عينة لديهم مؤهل دراسات عليا (١٢,٨٣٪)، ١٧٨ عينة حاصلين على درجة البكالوريس (٤٧,٦٪)، ١٤٨ عينة مؤهلهم الدراسي أقل من جامعي (٣٩,٥٧٪). وأخيراً من حيث سنوات الخبرة فقد تبين أن ٧٢ عينة أقل من ٥ سنوات (١٩,٢٥٪)، و١٤٦ عينة من ٥ سنوات لأقل من ١٠ سنوات (٣٩٪)، ٨٢ عبنة من ١٠ سنوات لأقل من ١٥ سنة (٢٢٪)، ٧٥ عينة من ١٥ سنة فأكثر (١٩,٧٥٪).

جدول رقم 1	المتغيرات الدموغرافية لعينة الدراسة		
المتغير الديموغرافي	المجموعة	العينة	النسبة المئوية %
وحدة المعاينة	وحدة التقنية	17	%18
	وحدة الإنتاج	48	%51
	وحدة الرقابة	13	٪١٤
	وحدة الإدارة العامة	16	%17
المؤهل الدراسي	دراسات عليا	11	٪١٢
	جامعي	44	٪٤٧
	أقل من جامعي	39	%41
سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	17	%18
	من ٥ – لأقل من ١٠ سنوات	36	%38
	من ١٠ – لأقل من ١٥ سنة	20	%21
	١٥ سنة فأكثر	21	%17
N= 94			

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على البيانات الاحصائية الصادرة من SPSS V.26.

٢,٣ قياس متغيرات الدراسة

تم قياس متغير تكنولوجيا الإنتاج الأنظف من خلال أربعة أبعاد وشملت على ٢١ عبارة قياس وفقاً لمقياس (Oliveira et al., 2019) وبالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي (١= غير موافق بشدة، ٥= موافق بشدة). وفي هذه الدراسة بلغ ألفا كرونباخ لتكنولوجيا الإنتاج الأنظف ٠,٧٨٥.

وبالإضافة إلى تم قياس أداء المنظمات الصناعية من خلال أربعة أبعاد وشملت على ١٦ عبارة قياس وفقاً لمقياس (Zhu et al., 2013) وبالاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي (١= غير موافق بشدة، ٥= موافق بشدة). وفي هذه الدراسة بلغ ألفا كرونباخ لأداء المنظمات الصناعية ٠,٧٣١.

وعلاوة على ذلك، تم ترتجمة جميع عبارات القياس من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية ومن ثم إعادة الترجمة العربية إلى الأنجليزية من جديد للتأكد من تطابق الترجمتين للتحقق من صحة

قائمة الاستبيان. وبناءً على ذلك، تم إجراء اختبار الصدق والثبات لقائمة الإستبيان على 21 عينة في الشركة الهندسية للصناعات البترولية والكيماوية.

٣,٣ تحليل البيانات

في هذه الدراسة تم استخدام لتحليل البيانات برنامجين SPSS نسخة ٢٦ و SmartPLSS4 . أولاً: تم تحليل البيانات الوصفية ومصفوفة الإرتباط باستخدام برنامج SPSS نسخة ٢٦. ثانياً: تم تحليل معامل الصدق والثبات من خلال اختبار تحليل العاملي التوكيدي (CFA). ثالثاً: تم إجراء تحليل المسار لإختبار بإستخدام برنامج SmartPLSS4. وأخيراً: تم إجراء إختبار كروسكال لتحديد طبيعة الفروق للمتغيرات الدموغرافية تجاه متغيرات الدراسة.

رابعاً: نتائج التحليل الإحصائي

١,٤ الإحصاء الوصفي

يوضح الجدول رقم (٣) الإحصاء الوصفي لأبعاد متغيرات الدراسة لنموذج الدراسة. وقد بلغ معامل التفرطح والإلتواء لجميع أبعاد متغيرات الدراسة بين -١ و ١، لذا نستنتج بأن قائمة الإستبيان لديها توزيع طبيعي وفقاً (Kline, 2015). وكما يظهر في الجدول رقم (٢) معامل الارتباط بين أبعاد متغيرات الدراسة والذي نستنتج من خلاله وجود علاقة ارتباط معنوي ايجابي بين أبعاد متغيرات الدراسة. إذاً قد تحقق الفرض الأول وتم قبوله.

جدول رقم ٣	نتائج الإحصاء الوصفي ومصفوفة الارتباط										
أبعاد متغيرات الدراسة	الوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الإنحراف	التفرطح	تكنولوجيا عمليات الإنتاج	تكنولوجيا تصميم المنتج	تكنولوجيا إعادة التدوير (داخلياً)	تكنولوجيا إعادة الاسخدام	الأداء البيئي للمنتج	الأداء البيئي للعمليات	الأداء التشغيلي	الأداء الاقتصادي
تكنولوجيا عمليات الإنتاج	4.08	0.520	-0.130	-0.503	1							
تكنولوجيا تصميم المنتج	4.20	0.418	-0.386	-0.213	0.832**	1						
تكنولوجيا إعادة التدوير (داخلياً)	3.74	0.637	0.170	-0.771	0.704**	0.460**	1					
تكنولوجيا إعادة الاسخدام	4.03	0.490	-0.162	0.987	0.895**	0.456**	0.773**	1				
الأداء البيئي للمنتج	4.15	0.610	-0.654	0.017	0.801**	0.824**	0.601**	0.655**	1			
الأداء البيئي للعمليات	4.32	0.538	-0.190	0.216	0.660**	0.701**	0.629**	0.467**	0.930**	1		
الأداء التشغيلي	4.27	0.583	-0.830	-0.887	0.417**	0.511**	0.983**	0.933**	0.458**	0.745**	1	
الأداء الاقتصادي	4.25	0.518	-0.646	0.583	0.663**	0.341**	0.901**	0.819**	0.345**	0.452**	0.562**	1

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على البيانات الاحصائية الصادرة من SPSS V.26.

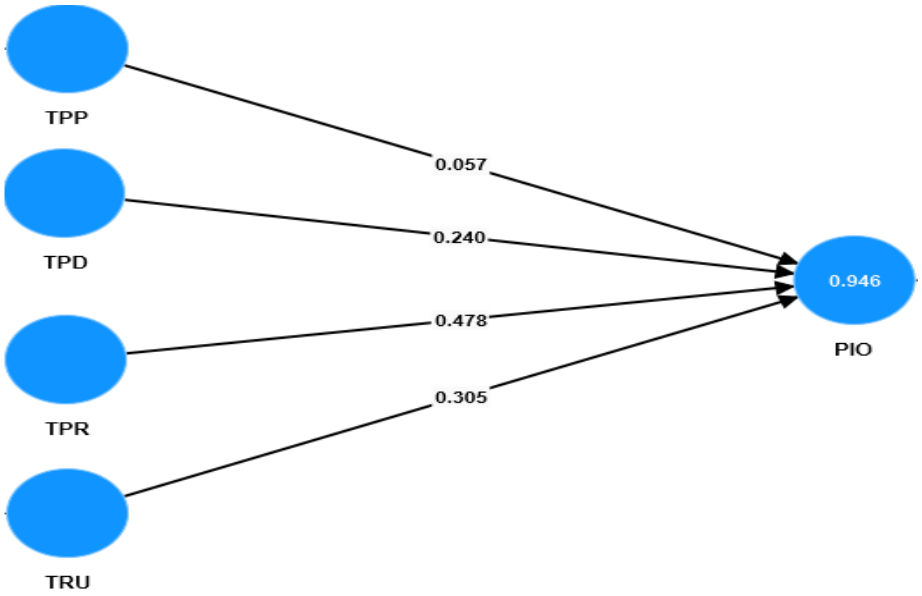
الهدف من الدراسة أيضاً هو استكشاف تأثير أبعاد تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية، ويمثل هذا الهدف الفرض الثاني الرئيس للدراسة. ولذا تم اختبار تحليل المسار باستخدام BOOTSTRAP من خلال برنامج SmartPLSS4، وبالتالي فإن الجدول رقم (٤) يوضح التالي: هناك تأثير معنوي ايجابي لتكنولوجيا عمليات الإنتاج على أداء المنظمات الصناعية، بحيث (β= ٠,٥٥٧، P < ٠,٠١)، وبالتالي فإن الفرضية الفرعية الأولى H2.1 تم قبولها. بالإضافة إلى، هناك تأثير معنوي ايجابي لتكنولوجيا تصميم المنتج على أداء المنظمات الصناعية، بحيث (β= ٠,٢٤٠، P < ٠,٠١)، وبالتالي فإن الفرضية الفرعية الثانية H2.2 تم قبولها. وأيضاً هناك تأثير معنوي ايجابي لنكنولوجيا إعادة التدور (داخلياً) على أداء المنظمات الصناعية، بحيث (β= ٠,٤٧٨، P < ٠,٠١)، وبالتالي فإن الفرضية الفرعية الثالثة H2.3 تم قبولها. وأخيراً هناك تأثير معنوي ايجابي لتكنولوجيا إعادة الاستخدام على أداء المنظمات الصناعية، بحيث (β= ٠,٣٠٥، P < ٠,٠١)، وبالتالي فإن الفرضية الفرعية الرابعة H2.4 تم قبولها.

وعلاوة على ذلك فإن الفرض الرئيس الثاني تم قبوله بشكل كامل كما هو موضح في الجدول رقم (٤).

جدول رقم ٤	تحليل المسار				
المسار	تحليل المسار	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T)	قيمة (P)
تكنولوجيا عمليات الإنتاج -> أداء المنظمات الصناعية	0.557	0.535	0.049	11.317	0.000
تكنولوجيا تصميم المنتج -> أداء المنظمات الصناعية	0.240	0.455	0.058	8.036	0.000
تكنولوجيا إعادة التدوير -> أداء المنظمات الصناعية	0.478	0.416	0.064	6.659	0.000
تكنولوجيا إعادة الاستخدام -> أداء المنظمات الصناعية	0.305	0.490	0.056	9.947	0.000

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على البيانات الاحصائية الصادرة من SmartPLSS4.

ويمكن توضيح نتيجة الفرض الثاني من خلال الشكل رقم (٢).



الشكل رقم (٢) نموذج تأثير أبعاد تكنولوجيا الإنتاج الأنظف على أداء المنظمات الصناعية

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على البيانات الاحصائية الصادرة من SmartPLSS4.

وأخيراً تسعى هذه الدراسة لتحديد الفروق للمتغيرات الديموغرافية تجاه متغيرات الدراسة، ويوضح الجدول التالي ذلك.

جدول رقم ٥	تأثير المتغيرات الدموغرافية وقيمة P	
المتغيرات الدموغرافية	تكنولوجيا الإنتاج الأنظف	أداء المنظمات الصناعية
وحدة المعاينة	0.008	0.000
المؤهل الدراسة	0.000	0.000
سنوات الخبرة	0.005	0.000

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على البيانات الاحصائية الصادرة من SmartPLSS4.

إذاً نستنتج من الجدول السابق بقبول الفرض الرئيس الثالث.

خامساً: مناقشة نتائج الدراسة

قامت هذه الدراسة باستكشاف العلاقة بين تكنولوجيا الإنتاج الأنظف وأداء المنظمات الصناعية وتوصل الدراسة إلى أن هناك تأثير لاستخدام تكنولوجيا الإنتاج الأنظف بشكل إيجابي على أداء المنظمات الصناعية بعدة طرق، منها: تقليل التكاليف البيئية: من خلال استخدام تكنولوجيا الإنتاج الأنظف وفيما اتفق مع Zeng et al. (2010)، ووما يساعد المنظمات على تقليل تكاليف معالجة النفايات والتخلص من الملوثات، ومما يؤدي إلى تحسين كفاءة التشغيل وزيادة الربحية. الامتثال للتشريعات البيئية: وباتالي فإن الاستثمار في تكنولوجيا الإنتاج الأنظف يساعد المنظمات على الامتثال للتشريعات واللوائح البيئية المحلية والدولية وهذا ما توصلت إليه أيضاً دراسة Severo et al. (2015)، ومما يقلل من المخاطر القانونية والعقوبات المالية المحتملة. وبالإضافة إلى تحسين الصورة العامة والسمعة ويعكس اتخاذ المنظمات للتزام بالمسؤولية الاجتماعية والبيئية إيجابيا على سمعتها وصورتها العامة في السوق وأمام العملاء والمستهلكين. وبالتالي فإن تكنولوجيا الإنتاج الأنظف يؤدي إلى تحسين الكفاءة والإنتاجية من خلال بعض تقنيات الإنتاج الأنظف يمكن أن تزيد من كفاءة العمليات الصناعية وتقليل الفاقد، مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتحسين الأداء العام للمنظمة. ويمكن لتكنولوجيا الإنتاج الأنظف إلى فتح فرص جديدة للأسواق ويمكن أن يساعد استخدام تكنولوجيا الإنتاج الأنظف في تطوير منتجات وخدمات جديدة تلبي الطلب المتزايد على المنتجات البيئية والمستدامة. بشكل عام، تعزز تكنولوجيا الإنتاج الأنظف الاستدامة البيئية والاقتصادية للمنظمات الصناعية، مما يعود بالفائدة على الشركات والمجتمعات على حد سواء.

١,٥ الآثار المترتبة

تأثير تكنولوجيا الإنتاج النظيف على أداء المنظمات الصناعية يمكن أن يترتب عليه عدة آثار نظرية مترتبة، وهي كالتالي:

١. تحسين الكفاءة والإنتاجية: باعتماد تكنولوجيا الإنتاج النظيف، يمكن للمنظمات تحسين عملياتها وتقليل استهلاك الموارد الطبيعية والطاقة، مما يؤدي إلى زيادة الكفاءة والإنتاجية. فعلى سبيل المثال، تقليل استهلاك الطاقة والمواد الخام يمكن أن ينتج عنه تقليل في تكاليف الإنتاج وزيادة الربحية.

٢. تحسين السمعة والتميز البيئي: باعتماد المنظمات لتكنولوجيا الإنتاج النظيف، يمكنها الحصول على سمعة جيدة كمنظمة ملتزمة بالحفاظ على البيئة والاستدامة. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى زيادة القبول لدى العملاء والمستثمرين والمجتمع بشكل عام، مما يعزز مكانة المنظمة في السوق ويوفر فرصًا للنمو والتوسع.

٣. توفير التكاليف البيئية: بتقليل الانبعاثات الضارة والنفايات والتلوث، يمكن للمنظمات تجنب التكاليف المرتبطة بالامتثال للتشريعات البيئية والتعويضات البيئية، مما يقلل من المخاطر المالية ويعزز استقرار المنظمة.

٤. تعزيز الابتكار والتطوير: تبني تكنولوجيا الإنتاج النظيف قد يشجع على الابتكار والتطوير التكنولوجي، حيث يتعين على المنظمات البحث عن حلول جديدة وفعالة لتحقيق النظافة البيئية في عملياتها الإنتاجية. وبالتالي، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تعزيز التنافسية والاستدامة على المدى الطويل.

٥. تحسين علاقات العملاء والشركاء: من خلال الالتزام بممارسات الإنتاج النظيف، يمكن للمنظمات تعزيز علاقاتها مع العملاء والشركاء التجاريين الذين يشترطون التوجه البيئي في شراء منتجاتهم أو التعاون التجاري.

٦. باختصار، يمكن أن تؤدي تكنولوجيا الإنتاج النظيف إلى آثار إيجابية على أداء المنظمات الصناعية، من خلال تحسين الكفاءة، وزيادة السمعة، وتوفير التكاليف، وتعزيز الابتكار، وتعزيز العلاقات التجارية.

المراجع

Interaction Design Foundation- IxDF. (2019, December 12). What is Product Design? Retrieved Jan 27, 2024, from Interaction Design Foundation - IxDF: https://www.interaction-design.org/literature/topics/product-design

Abdullah, B. S., Nawi, N. C., Zainuddin, S. A., Hassan, A. A., Ibrahim, W. S., Mohamed, A. F., et al. (2023). Customer Satisfaction and Sustainable Purchasing Behaviour via QR Code with the Mediating Role of Perceived Flow Among Malaysian Shoppers. International Business, pp. 1-15.

AlDahoul, N., Karim, H. A., Datta, R., Gupta, S., Agrawal, K., & Albunni, A. (2021). Convolutional neural network-long short term memory based IOT node for violence detection. IEEE International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology, pp. 1-6.

Allawi, K. M., Mijbil, S. H., & Salloomi, R. K. (2019). The compatibility between lean accounting and cleaner production for achieving competitive advantage. Polish Journal of Management Studies, 20(2), pp. 73-82.

Allawi, K. M., Mijbil, S. H., & Salloomi, R. K. (2019). The compatibility between lean accounting and cleaner production for achieving competitive advantage. Polish Journal of Management Studies, 20(2), pp. 73-82.

Bleier, A., Colleen, M. H., & Robert, P. (2019). Creating Effective Online Customer Experiences. Journal of Marketing, 83(2), pp. 98-119.

Bui, T. D., Nguyen, T. T., Wu, K. J., Lim, M. K., & Tseng, M. L. (2024). Green manufacturing performance improvement under uncertainties: An interrelationship hierarchical model. International Journal of Production Economics, 268, p. 109117.

C Tian، L Li، و B Liao. (2024). Evaluation of the green development effects of heterogeneous agricultural cleaner production place-based policy. Journal of Cleaner Production، 1(442).

Carvalho, H., Azevedo, S., & Cruz-Machado, V. (2014). Trade-offs among lean, agile resilient and green paradigms in supply chain management: a case study approach. Lect. Notes Electr. Eng., 242(2), pp. 953-968.

Dalkılıç, F., Çabuk, U. C., Arıkan, E., & Gürkan, A. (2017). An analysis of the positioning accuracy of iBeacon technology in indoor environments. International Conference on Computer Science and Engineering, pp. 549-553.

de Guimarães, J. C., Severo, E. A., & de Vasconcelos, C. R. (2018). The influence of entrepreneurial, market, knowledge management orientations on cleaner

production and the sustainable competitive advantage . Journal of cleaner production, pp. 1653-1663.

de Melo Duarte Borges, T., Ganga, G. M., Godinho Filho, M., Delai, I., & Santa-Eulalia, L. A. (2024). Cleaner production practices, implementation concerns and measurement: A systematic literature review. Corporate Social Responsibility and Environment Management, 31(3), pp. 2402-2423.

Donna, L. H., & Thomas, P. N. (2018). Consumer and Object Experience in the Internet of Things: An Assemblage Theory Approach. Journal of Consumer Research, 44(6), pp. 1178-1204.

E. A Severo، J. C. F de Guimarães، E. C. H Dorion، و C. H Nodari. (2015). Cleaner production, environmental sustainability and organizational performance: an empirical study in the Brazilian Metal-Mechanic industry. Journal of Cleaner Production. 96(1)، 118-125.

E. Severo، J. Guimarães، و E. Dorion. (2017). Cleaner production and environmental management as sustainable product innovation antecedents: A survey in Brazilian industries. Journal of Cleaner Production.

Gülnur, T., & W., B. R. (2011). Marketplace Tensions in Extraordinary Experiences. Journal of Consumer Research, 38(1), pp. 42-61.

Hang Yu Chenye Xu a b، Siyuan Zhang، Chensi Shen، Chunyan Ma، Ju Wang c، و Fang Li. (2024). Cleaner production evaluation system for textile industry: An empirical study from LCA perspectives. Science of The Total Environment، 913(25).

Hollebeek, L. D., Glynn, M. S., & Brodie, R. (2014). Consumer brand engagement in social media: Conceptualization, scale development and validation. Journal of interactive marketing, 28(2), pp. 149-165.

Hossain, M. S., Zhou, X., & Rahman, M. F. (2018). Examining the impact of QR codes on purchase intention and customer satisfaction on the basis of perceived flow. International Journal of Engineering Business Management, 10, pp. 1-11.

Indeed. (2022, Nov 11). What Is Organizational Performance? (With How-to Steps). Retrieved Jan 28, 2024, from https://ca.indeed.com/career-advice/career-development/organizational-performance

J. Yong، J. Klemeš، P. Varbanov، و D. Huisingh. (2016). Cleaner energy for cleaner production: modelling, simulation, optimisation and waste management. Journal of Cleaner Production، 16-1 الصفحات.

James, R. (2003). Core Affect and the Psychological Construction of Emotion. Psychological Review, 110(1), pp. 145-172.

Jošk o, B., Bernd, S., & Lia, Z. (2009). Brand Experience: What Is It? How Is It Measured? Does It Affect Loyalty?" . Journal of Marketing, 73(3), pp. 52-68.

Junaid, M., Rasheed, M. F., Goudarzi, K., & Tariq, A. (2023). Advancing customer experience through service design in mega shopping malls. International Journal of Retail & Distribution Management.

Khan, I., Hollebeek, L. D., Fatma, M., Islam, J. U., Rather, R. A., Shahid, S., et al. (2023). Mobile app vs. desktop browser platforms: The relationships among customer engagement, experience, relationship quality and loyalty intention. Journal of Marketing Management, 39(3-4), pp. 275-297.

Khuriyati, N., & Kumalasari, W. (2015). Cleaner production strategy for improving environmental performance of small scale cracker industry. Agric. Sci.Procedia, 3, pp. 102-107.

Kumar, L., Naqvi, S. A., Deitch, M. J., Khalid, M. J., Naeem, K., Qayyum Amjad, A., et al. (2024). Opportunities and constraints for cleaner production policy in the developing world: a case study of Sindh Region, Pakistan. Environment, Development and Sustainability, 26(2), pp. 4391-4434.

L Kumar، S. A Naqvi، M. J Deitch، M. J Khalid، K Naeem، A Qayyum Amjad، . وآخرون (2024). Opportunities and constraints for cleaner production policy in the developing world: a case study of Sindh Region, Pakistan. Environment,

developing world: a case study of Sindh Region, Pakistan. Environment, Development and Sustainability، 26(2)، 4434-4391 الصفحات.

Law Insider. (2023). Recyclable Product definition. Retrieved Jan 27, 2024, from https://www.lawinsider.com/dictionary/recyclable-product

Lee, J., Kang, H., & Noh, S. (2014). an integrated modeling and simulation based life cycle evaluation approach for sustainable manufacturing. J. Clean Prod, 66, pp. 146-163.

Ma, S., Ding, W., Liu, Y., Zhang, Y., Ren, S., Kong, X., et al. (2024). Industry 4.0 and cleaner production: A comprehensive review of sustainable and intelligent manufacturing for energy-intensive manufacturing industries. Journal of Cleaner Cleaner Production, p. 142879.

Maier, R., Gerres, T., Tuerk, A., & Mey, F. (2024). Finding tipping points in the global steel sector: A comparison of companies in Australia, Austria, South Korea and the USA. Global Environmental Change, 86, p. 102846.

Matos, L., Anholon, R., Silva, D., Ordonez, R., Quelhas, O., Filho, W., et al. (2017). . Implementation of Cleaner Production: a ten-year retrospective on benefits and difficulties found. J. Clean. Prod, 187(20), pp. 409-420.

Moon, M. A., Khalid, M. J., Awan, H. M., Attiq, S., Rasool, H., & Kiran, M. (2017). Consumer's perceptions of website's utilitarian and hedonic attributes and online purchase intentions: A cognitive–affective attitude approach. Spanish Journal of Marketing-ESIC, 21(2), pp. 73–88.

Nasrollahi, M., Fathi, M. R., & Hassani, N. S. (2020). Eco-innovation and cleaner production as sustainable competitive advantage antecedents: The mediating role of green performance. International Journal of Business Innovation and Research, 22(3), pp. 388-407.

Oliveira, J. A., Silva, D. A., Ganga, G. M., Godinho Filho, M., Ferreira, A. A., Esposto, K. F., et al. (2019). Cleaner Production practices, motivators and performance in the Brazilian industrial companies. Journal of cleaner production, 231, pp. 359-369.

Oliveira, J., Silva, D., Guardia, M., Gambi, L., & Ometto, A. (2017). How cleaner production practices contribute to meet ISO 14001 requirements? Critical analysis from a survey with industrial companies. Clean Technol. Environ. Policy, 19(6), pp. 1761-1744.

Paolanti, M., Pietrini, R., Mancini, A., Frontoni, E., & Zingaretti., P. (2020). Deep Understanding of Shopper Behaviours and Interactions Using RGB-D Vision. Machine Vision and Applications, 31(66).

R. Kline .(٢٠١٥) .Principles and Practice of Structure Equation Model .New york: Guilford Publication.

Ramos, A., Ferreira, J., Kunar, V., Garza-Reyes, J., & Cherrafi, A. (2018). A lean and cleaner production benchmarking method for sustainability assessment: a study of manufacturing companies in Brazil. J. Clean. Prod., 177, pp. 218-231.

Rana, M. E., Halim, J., & Shanmugam, K. (2022). Architectural Design and Development Recommendations for iBeacon based Smart Shelves in a Retail Store. International Conference on Decision Aid Sciences and Applications , pp. 1111-1116.

Rauschnabel, P. A., Felix, R., & Hinsch. (2019). Augmented reality marketing: How mobile AR-apps can improve brands through inspiration. Journal of Retailing and Consumer Services, 49, pp. 43–53.

S. X Zeng، X. H Meng، H. T Yin، C. M Tam، و Sun. (2010). Impact of cleaner production on business performance. Journal of Cleaner Production. 18(10-11)، 983-975 الصفحات.

Sakai, K., Nakamura, Y., Yoshikawa, Y., & Ishiguro, H. (2022). Effect of Robot Embodiment on Satisfaction With Recommendations in Shopping Malls. IEEE Robotics and Automation Letters, 7(1).

Scarazzato, T., Panossian, Z., Tenorio, J., Perez-Herranz, V., & Espinosa, D. (2017). A review of cleaner production in electroplating industries using electrodialysis. J. Clean. Prod. , 168, pp. 1590-1602.

Schwartz, B. (2023, Aug 22). Manufacturing, Product Management: The Production Process: Steps & Types. Retrieved Jan 27, 2024, from Project Manager: https://www.projectmanager.com/blog/production-process

Semlali, Y., Elrayah, M., Sabri, M., Rahma, Z., & Bengana, I. (2024). How Can Industrial SMEs Achieve Sustainability through Cleaner Production? Green Marketing's Role as a Mediator. Sustainability, 16(19), p. 8629.

Severo, E., De Guimarães, J., Dorion, E., & Nodari, C. (2015). Cleaner production environmental sustainability and organizational performance: an empirical study in the Brazilian metal-mechanic industry. Journal of Cleaner Production, 96, pp. 118–125.

Sharma, R., & Gupta, H. (2024). Harmonizing sustainability in industry 5.0 era: Transformative strategies for cleaner production and sustainable competitive advantage. Journal of Cleaner Production, 445, p. 141118.

Silva, A., Medeiros, C., & Vieira, F. (2017). Cleaner production and PDCA cycle: practical application for reducing the cans loss index in a beverage company. J. Clean. Prod., 150, pp. 324-338.

Song, C. S., & Kim, Y. K. (2022). The role of the human-robot interaction in consumers' acceptance of humanoid retail service robots. Journal of Business Research, 146, pp. 489-503.

Xiao, S., Dong, H., Geng, Y., & Brander, M. (2018). An overview of China's recyclable waste recycling and recommendations for integrated solutions. Resour.Conserv. Recycl, 134, pp. 112-120.

Yang, X. (2021). Augmented Reality in Experiential Marketing: The Effects on ConsumerUtilitarian and Hedonic Perceptions and Behavioural Responses. Emerald Publishing Limited, pp. 147–174.

Zhang, P., Duan, N., Dan, Z., Shi, F., & Wang, H. (2018). An understandable and practicable cleaner production assessment model. . J. Clean. Prod., 187, pp. 1094-1102.

Zhang, X., Wei, Y., Pan, H., Wu, J., & Zhang, Y. (2015). The comparison of performances of a sewage treatment system before and after implementing the cleaner production measure. J. Clean. Prod., 91, pp. 216-228.

Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. J. Purch. Supply Manag., 19, pp. 106-117.