التصنيع المتجاوب: عوائق التطبيق وعوامل التحفيز والتمكين وتأثيرها على الأداء التشغيلي والمستدام بشركات صناعة الغزل والنسيج المصرية

إعداد

د. أيمن محمد أمين محسب

مدرس بقسم نظم معلومات الأعمال

كلية تكنولوجيا الإدارة ونظم المعلومات، جامعة بورسعيد، بورسعيد، مصر

ayman.mohasseb@yahoo.com

المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية

كلية التجارة – جامعة دمياط

المجلد الخامس - العدد الأول – الجزء الثالث - يناير ٢٠٢٤

التوثيق المقترح وفقاً لنظام APA:

محسب، أيمن محمد أمين .(٢٠٢٤). التصنيع المتجاوب: عوائق التطبيق وعوامل التحفيز والتمكين وتأثيرها على الأداء التشغيلي والمستدام بشركات صناعة الغزل والنسيج المصرية. **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة دمياط، ٥(١)٣، ١٩٠٣-١٩٤٦.

رابط المجلة: https://cfdj.journals.ekb.eg/

التصنيع المتجاوب: عوائق التطبيق وعوامل التحفيز والتمكين وتأثيرها على الأداء التشغيلي والمستدام بشركات صناعة الغزل والنسيج المصرية

د. أيمن محمد أمين محسب

المستخلص:

هدف البحث إلى دراسة نظام التصنيع المتجاوب للمنظمات العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري في إطار ثلاث محددات أساسية وهي عوائق التطبيق؛ المحفزات؛ وعوامل التمكين، وتأثيرها على الأداء التشغيلي والأداء المستدام لتلك المنظمات. تم إجراء البحث على عدد ٢١٠ مصنع من المصانع العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري، حيث اعتمد اختبار فروض البحث على أسلوب نمذجة المعادلة البنائية المعتمدة على طريقة المربعات الصغرى الجزئية القائمة على التباين لتحليل البيانات بالتطبيق عبر برنامج Smart-PLS. أشارت النتائج إلى أن العوامل المحفزة كانت دافعاً لتوافر مقومات/عوامل تمكين نظام التصنيع المتجاوب بالمنظمات محل البحث والذي بدورة كان له تأثيرًا إيجابياً مباشرًا على الأداء التشغيلي والأداء المستدام لتلك المنظمات في ظل وجود عوائق التطبيق وتأثيرها السلبي، وبالتالي أصبح من الضروري أن يقوم المُصَنِّع المصري بوضع الاستراتيجيات المناسبة ضمن الإطار المفاهيمي للعناصر الثلاثة الأساسية المكونة لنظام التصنيع المتجاوب، كذلك ضخ مزيد من الاستثمارات لدعم تلك الاستراتيجيات كمحفز لمقومات نظام التصنيع المتجاوب لمواجه التغيرات الحادثة في بيئة التصنيع.

الكلمات المفتاحية: التصنيع المتجاوب؛ الأداء المستدام؛ الأداء التشغيلي؛ عوامل التمكين؛ صناعة الغزل والنسيج المصرية.

أولاً: مقدمة

أدت التغيرات المتلاحقة في بيئة الأعمال، منذ مطلع العقد الحالي، إلى تغير كبير في نظرة منظمات الأعمال الصناعية إلى عمليات التصنيع بالتوجه نحو الأساليب الحديثة من أجل المنافسة عالميًا والاستجابة بسرعة لطلبات العملاء المتسمة بالتغير المستمر.

فقد واجهت منظمات الأعمال المصرية مع بداية عام ٢٠٢٠ العديد من التقلبات والتغيرات الشديدة والمتعاقبة نتيجة انتشار فيروس COVID-19 وما أتبعه من أزمات اقتصادية متعاقبة، وفي ظل هذه البيئة غير المستقرة والتي تتسم أيضاً بشدة المنافسة، خاصةً وأن هناك تهديد بفقدان الأسواق وعدم استعادة معدلات النمو لما قبل COVID-19، أصبح من الضروري أن تكون الصناعة قادرة على المنافسة قدر الإمكان، وهذا يعني وجود عمليات أكثر كفاءة وتجاوب Agile على مستوى التصنيع (United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Egypt Industry: COVID-19 Triggered Transformation, 2020).

وقد سعت الحكومة المصرية جاهدةً لتشخيص وإيجاد حلول للمشاكل التي تعيق نمو وتطور قطاعها الصناعي بانخراطها في برنامج الشراكة القُطْرية مع منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، ٢٠٢٠)، إذ تتبنى الحكومة المصرية تدابير محكمة للسياسة الصناعية تهدف إلى التخفيف من آثار COVID-19 على قطاع التصنيع (United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), (Impact of COVID-19 on the Manufacturing Sector in Egypt, 2020.

ويعد التصنيع المتجاوب Agile Manufacturing أحد أهم نماذج التصنيع الجديدة، بما يتسم به من سرعة استجابة وفعالية للأسواق المتغيرة، إذ أنه مع تطبيق التصنيع المتجاوب، تكتسب المنظمات القدرة على الاستجابة ديناميكيًا لمتطلبات العملاء الحالية والمستقبلية (Sharma *et al.*, 2022)، وهو ما تفرضه علينا بيئة التصنيع الحالية وفق المتغيرات الحادثة.

وقد أوضح Vernadat (1999) أنه في ظروف بيئة الأعمال غير المستقرة، يجب على المنظمات أن تتبنى ممارسات أو عوامل تمكين التصنيع المتجاوب، وأنْ تُراجع استراتيجياتها وأهدافها وطرقها وأدواتها، حيث أكد Goldman and Nagel (1993) على أنه يجب أن تعزز هذه العوامل التمكينية التكامل التام للعناصر الأساسية للمنظمة وهي (الأفراد والتكنولوجيا والتنظيم)، مع نتائج التصنيع المتجاوب من خلال التكامل بين هذه الموارد الثلاثة في نظام متسق ومترابط.

على الرغم من أهمية التصنيع المتجاوب، فإن اعتماده ليس بالمهمة البسيطة في ظل وجود عوائق موجودة في جميع مراحل دورة حياته، بدايةً من التطوير والتنفيذ وصولاً إلى مراحل الصيانة والتحسين (Hasan *et al.*, 2007)، وبالتالي أصبح من الضروري دراسة وبحث هذه العوائق وإخضاعها للفهم والتحليل (Singh *et al*., 2013; Mukherjee *et al*., 2015; Palsodkar & Pansare, 2018).

على جانب آخر أصبح من الضروري دراسة خصائص بيئة الأعمال للمنظمات كباعث أو عامل محفز للمنظمات بنظام التصنيع المتجاوب، حيث أن النتائج التنظيمية ترتبط ارتباطًا مباشرًا بالمهارة في تكيف المنظمة مع التغيرات في البيئة (Va´zquez-Bustelo *et al.*, 2007).

بالرغم من أن التصنيع المتجاوب أصبح يشار إليه بشكل متكرر كأحد وسائل تحسين التنافسية، إلا أن بحوثًا تطبيقيةً قليلة هي من قدمت أدلة على وجود علاقة إيجابية بين التصنيع المتجاوب والأداء (Fliedner & Vokurka, 1997; Gunasekaran & Yusuf, 2002)، حيث أن معظم البحوث التي تناولت هذا الموضوع كانت في إطار استكشافي ووصفي.

وبالرغم من أن ممارسات الاستدامة الاجتماعية والبيئية تتطور كجزء من مجموعة أنشطة عمليات التصنيع المتجاوب (Gligor *et al.*, 2016) ، إلا أنه لا توجد دراسة تجريبية حاليًا تبحث في تأثير الممارسات المتجاوبة على المدى الذي يمكن للمنظمات أن تترجم فيه ممارسات الاستدامة إلى أداء مستدام (Chen *et al.,* 2017).

وعلى الرغم من أن هناك جهد بحثي بذل في إطار المحفزات وعوامل التمكين لنظام التصنيع المتجاوب بالقطاع الصناعي المصري مثل (مخيمر وآخرون، ٢٠١٤)، إلا أنه لم يناقش العوائق التي تحول دون تطبيق نظام التصنيع المتجاوب، ونظراً لتغير بيئة التصنيع وفق المعطيات الجديدة لمرحلة

ما بعد انتشار فيروس COVID-19، وهو ما يعني وجود اختلاف كبير في عناصر بيئة التصنيع، خاصة مع ظهور مجموعة من البحوث الحديثة والتي ناقشت عوامل التمكين للتصنيع التجاوب وفق مجموعة من العناصر والقضايا الجديدة، بالتالي أصبح من الضروري أن يتم دراسة نظام التصنيع المتجاوب ببيئة التصنيع المصرية في إطار ثلاثة محددات أساسية وهي عوائق التطبيق؛ المحفزات؛ وعوامل التمكين من ناحية، وتأثيرها على الأداء التشغيلي والأداء المستدام من ناحية أخرى.

ثانياً: الإطار النظري والدراسات السابقة

١- التصنيع المتجاوب (المفهوم، العوائق، المحفزات)

أ- مفهوم التصنيع المتجاوب

تم صياغة مصطلح "التصنيع المتجاوب" في الأصل في تقرير مهم بعنوان "استراتيجية مشاريع التصنيع في القرن الحادي والعشرين""21st Century Manufacturing Enterprise Strategy" والذي نشره معهد Iacocca في جامعة Lehigh بالولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٩١ (Kumar *et al.*, 2019a)، حيث استخدم مصطلح "التصنيع المتجاوب" لتوصيف شكل مختلف من المنافسة الصناعية للشركات الأمريكية، وهو شكل قد تتغير فيه الأدوار التقليدية للمنافسين والموردين والعملاء بشكل متكرر للاستفادة من الفرص في السوق (DeVor *et al.,* 1997).

فقد عرف (Goldman *et al.*, 1995, p.4) التصنيع المتجاوب "بالنسبة للشركة هو أن تكون قادرة على العمل بشكل مربح في بيئة تنافسية تتسم بالتغيير المستمر وغير المتوقع". كما حدد أربعة مبادئ رئيسية للتصنيع المتجاوب وهي (إثراء العميل؛ تعزيز القدرة التنافسية؛ إتقان التعامل مع التغيير وعدم اليقين؛ الاستفادة من الأفراد والمعلومات).

كما أوضح (DeVor *et al*., 1997, p.814) أن مفهوم التصنيع المتجاوب يشير إلى "قدرة الشركة المُصَنِعة للسلع والخدمات على النجاح في مواجهة التغيير المستمر".

إضافةً لذلك، أوضح (Gunasekaran, 1999, p.87) (Cho & Jung, 1996, p.324) أن التصنيع المتجاوب هو القدرة على البقاء والازدهار في بيئة تنافسية مليئة بالتغير المستمر وغير المتوقع من خلال الاستشعار والاستجابة السريعة والفعالة للأسواق المتغيرة، واستغلال هذه التغيرات باعتبارها فرص تحقق للمنظمة ميزة تنافسية.

ب- عوائق التصنيع المتجاوب

نظرًا لأهمية التصنيع المتجاوب فقد ناقش عدد من الباحثين عوائق تطبيقه، بدايةً ناقش Hassan *et al*. (2007)، ١١ عنصراً تمثل عوائق تطبيق التصنيع المتجاوب حيث تضمنت هذه العوائق (الافتقار إلى دعم الإدارة العليا والالتزام؛ الخوف من التغيير التنظيمي ومقاومته؛ معايير قياس غير مناسبة للفوائد النوعية والتجاوب؛ عدم وجود منهجيات لتعزيز التجاوب؛ نقص في تكامل أنظمة متابعة العملاء؛ عدم كفاية نظام التدريب والتعليم والمكافآت؛ لا توجد تقنية تقييم سليمة لتبرير الاستثمار المرتفع في تكنولوجيا التصنيع المتقدمة؛ واجهات تصنيع سيئة التصميم؛ ضعف تكوين وإدارة الشراكة (سلسلة التوريد)؛ ضعف دمج تدابير المرونة في الإدارة؛ عدم توفر التكنولوجيا المناسبة). وقد اعتمد عدد من البحوث على تلك العناصر (Sindhwani & Malhotra, 2015; ; Singh, 2013 .(Mukherjee *et al.,* 2015; Potdar *et al.*, 2017; Palsodkar & Pansare, 2018;

إلا أن Kumar *et al*. (2020a)، قدما نموذجاً شاملاً يتضمن ١٧ عائقاً في محاولة لتحديد أولويات هذه العوائق والتي تحول دون التنفيذ الناجح للتصنيع المتجاوب، حيث تضمنت (ضعف الدعم والالتزام من الإدارة العليا؛ عدم كفاءة الإدارة العليا في تحفيز مبادرات التصنيع المتجاوب؛ بطء عملية اتخاذ القرار؛ نقص التقنيات المناسبة؛ نظام تقييم ضعيف لتبرير الاستثمار المرتفع في التكنولوجيا المتقدمة؛ عدم وجود معايير مرجعية من خلال المناقشة التي أجريت مع الخبراء؛ عدم كفاية المعرفة بالأدوات والتقنيات لتحسين التجاوب؛ سوء استخدامات نظام المعلومات في المنظمة؛ الهيكل التنظيمي والثقافة؛ ضعف روح الفريق بين الموظفين؛ سوء تخطيط وفهم إدارة سلسلة التوريد؛ عدم وجود موظفين أكفاء؛ تكوين وإدارة سيئة للعلاقة مع الموردين؛ ضعف دمج ملاحظات العملاء في الأنظمة؛ نظم الحوافز والمكافآت الضعيفة للعمال من أجل أداء أفضل؛ التدريب والتعليم غير الكافي).

بينما اختصر Soares *et al*. (2022)، هذه المعوقات في خمسة عناصر فقط وهي (القدرة والمعرفة التقنية؛ الثقافة التنظيمية؛ مواجهة التغير في العلاقة بين العملاء والموردين؛ عدم وجود تشريعات؛ ضعف الدعم المالي).

يمكن للباحث ملاحظة أن ضعف دعم الإدارة العليا وضعف التمويل؛ ضعف التكامل بين الموردين والعملاء عبر سلاسل التوريد؛ كذلك عدم وجود معايير مناسبة لقياس العائد من نظام التصنيع المتجاوب؛ بالإضافة إلى عدم توافر التقنيات المناسبة؛ واختلاف ثقافة المنظمة، كانت أهم العناصر المشتركة التي تم مناقشتها عبر تلك البحوث.

ج- محفزات التصنيع المتجاوب

أوضح Va´zquez-Bustelo *et al.* (2007) أن التصنيع المتجاوب يعد أحد أهم قدرات المنظمة الأساسية للعمل في بيئات العمل غير المستقرة، حيث أن خصائص بيئة الأعمال تعد أحد العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب، إذ يجب على المنظمات القادرة على العمل بنجاح في مثل هذه البيئات أن تظهر مستويات عالية من المرونة لأنها تحتاج إلى التكيف مع (تغييرات غير متوقعة نسبيًا في البيئة؛ الأسواق ذات الكثافة السكانية العالية والتنافسية؛ تنوع المنتجات والعملاء؛ زيادة درجة التعقيد في الربط بين الموردين والعملاء).

تشير البيئة غير المستقرة "Turbulence" إلى الدرجة التي تتميز بها البيئة الخارجية للشركة بعدم القدرة على التنبؤ وعدم اليقين والتقلب (Rego *et al.*, 2022)، كما يمكن تعريفها بأنها معدل التغيرات في البيئة الخارجية للشركة (Danneels & Sethi, 2011)، كما يمكن تعريفها بأنها أسوأ حالة ممكنة لبقاء المنظمات واستمرارها (Va´zquez-Bustelo *et al.*, 2007).

وعلى الرغم من أن هناك خلط بين البيئة غير المستقرة والبيئة الديناميكية، واستخدامهم كمترادفين دون تحديد ما إذا كانت الديناميكية ناتجة عن تغيير في تكوين البيئة أو في تفضيلات أو أفعال أو طبيعة المشاركين فيها، إلا أن (Boyne & Meier, 2009) قد ميّزا بين البيئة غير المستقرة والبيئة الديناميكية حيث أوضح أن البيئة غير المستقرة هي تغيير لا يمكن التنبؤ به سواء في حالة بساطة أو تعقيد بيئة المنظمة، إذ أن البيئة غير المستقرة ليست مجرد بيئة ديناميكية، لأن مدى التغيير غير متوقع، علاوة على ذلك، كلما زاد التغيير غير المتوقع، زاد التأثير السلبي على النتائج التنظيمية.

وقد ناقشت عدد من البحوث مسبقاً مفهوم البيئية غير المستقرة ونشأته وذلك ضمن بحوث استراتيجية الإدارة والتي اهتمت بديناميكية الصناعة مثل (Lawrence & Lorsch, 1967؛ Miller & Friesen, 1983) وتطورت بعد ذلك إلى بناء متعدد الأبعاد حظي باهتمام كبير في استراتيجية التسويق والعلامات التجارية مثل (Swait& Erdem, 2007; Wilden & Gudergan, 2015; Nezami *et al.*, 2018) (Rego *et al.*, 2022, p.585).

على الرغم من وجود تصورات أكثر تفصيلاً للبيئية غير المستقرة، إلا أن هناك اتفاقًا عامًا على أنه يمكن تحديدها على أساس ثلاثة أبعاد رئيسية: التغيرات التنافسية، والتغيرات التكنولوجي، وتغيرات السوق..(Jaworski &Kohli, 1993; Lichtenthaler, 2009; Sethi & Iqbal, 2008)

أوضح Sharifi and Zhang (1999) أن التغيير هو أحد المحفزات الرئيسية للتصنيع المتجاوب، ومن ثم حددها في خمسة عناصر رئيسية (السوق؛ المعايير التنافسية؛ متطلبات العملاء؛ التكنولوجيا؛ العوامل الاجتماعية)، وقد أضاف Tseng and Lin (2011) مجموعة هامة أخرى من العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب حيث شملت هذه العوامل (تقلبات السوق؛ المنافسة؛ التغيرات في متطلبات العملاء؛ الابتكارات التكنولوجية؛ التغيرات في العوامل الاجتماعية.

وفي نفس الإطار أكد Yusuf *et al.* (1999) أن المحفز الرئيسي وراء التصنيع المتجاوب هو التغيير والتعديل التدريجي استجابةً لظروف السوق السائدة، حيث حدد أيضاً خمسة عناصر رئيسية وهي (الأتمتة؛ اعتبارات السعر/التكلفة؛ توسيع خيارات العملاء؛ الأولويات التنافسية؛ التكامل والاستباقية وتحقيق متطلبات التصنيع بتوافق تام)، حيث أوضح أن هذه العناصر هامة ومتطلب أساسي لتطبيق أو تنفيذ الاستراتيجية التنافسية. إذ يعتمد نجاح أي شركة على تصميم استراتيجيتها التي تتوافق مع احتياجات العملاء ورغباتهم بحيث تزيد القيمة المقدمة لهم ويصبح لديهم ولاء للمنظمة (Hendriyani & Raharja, 2019)، حيث ترتبط الاستراتيجيات التنافسية بعاملين أساسيين الأول وهو التكلفة Cost، بمعنى قدرة المنظمة على تصميم، تصنيع، وتسويق منتج أقل تكلفة بالمقارنة مع المنظمات المنافسة وبما يؤدي في النهاية إلى تحقيق عوائد أكبر، والثاني وهو تميز أو تفرد المنتج Product Differentiation، بمعنى قدرة المنظمة على تقديم منتجاً متميزاً وفريداً وله قيمة مرتفعة من وجهة نظر المستهلك (جودة أعلى – خصائص خاصة للمنتج – خدمات ما بعد البيع)، حيث أوضح Hallgren and Olhager (2009) أن ميزتي التكلفة والتميز ينعكس تطبيقهم على الاستراتيجية التنافسية وتتبلور في عنصرين أساسيين وهما (استراتيجية قيادة التكلفة؛ واستراتيجية التميز) وذلك تأسيساً لما قدمه Porter (1998) فيما يخص الميزة التنافسية، حيث بيّن Porter (1998)أنه لتحقيق هذه الميزة، أصبح من الضروري توظيف قدرات وكفاءات المنظمة لتحقيق جوانب التميز من خلال فهم المصادر المحتملة لتميز المنتج وخفض التكلفة عن طريق فهم الأنشطة أو العناصر الحاسمة (عوامل التمكين) في سلسلة القيمة للمنظمة والتي تعد مصدراً هاماً لتلك الميزة، بالتالي أصبح من الضروري مناقشة عوامل التمكين أو العناصر الحرجة وفق علاقتها بمحفزات التصنيع المتجاوب ضمن نظام التصنيع المتجاوب وعلاقته بالأداء، وهو ما سيتم تناوله في السطور القليلة القادمة.

٢- عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب

عوامل التمكين Enablers هي عناصر أو أنشطة مهمةً ومطلوبةً لضمان نجاح المنظمة، حيث يشار إليها أيضًا في العديد من البحوث بأنها المتغيرات المساهمة Contributing Variables أو العوامل الحاسمة Critical Factors أو عوامل النجاح الحاسمةCritical Success Factors (Salaheldin, 2009).

بشكلٍ عام، يمكن تعريف عوامل التمكين بأنها "المناطق الحاسمة التي يجب على المنظمة تحقيقها لإتمام انجاز مهامها من خلال فحص وتصنيف آثارها" (Oakland, 1995, p.37).

فقد تناول Va´zquez-Bustelo *et al.* (2007) عوامل التمكين للتصنيع المتجاوب، حيث حدد خمسة عوامل رئيسية وهي (الموارد البشرية ؛ التكنولوجيا ؛ التنظيم الداخلي والخارجي (التكامل في سلسلة القيمة) ؛ الهندسة المتزامنة ؛ إدارة المعرفة والتعلم)، بينما حدد Kumar *et al.* (2019a) ثمانية قضايا أو ثمانية عوامل تمكين رئيسية للتصنيع المتجاوب من خلال تحليل البحوث المتعلقة بهذا المجال في الفترة من ١٩٩١ إلى ٢٠١٩، بالاعتماد على تحليل باريتو حيث أوضح أن هذه العوامل هي (الثقافة التنظيمية ؛ وتكنولوجيا المعلومات ؛ الموارد البشرية ؛ العملاء؛ الابتكار؛ دعم القيادة ؛ الموردين ؛ الهندسة المتزامنة).

على جانب آخر أوضح Kumar *et al.* (2020b) أنه تم تصنيف "تكنولوجيا المعلومات" ؛ "القضايا المتعلقة بإدارة الموارد البشرية" ؛ "القضايا المتعلقة بالعملاء" ؛ "دعم القيادة" ؛ "القضايا المتعلقة بالمنظمة" على أنها أهم خمس سمات مهمة ومساهِمة، والتي يمكن أن تمهد الطريق للإدارة العليا للتركيز على المجالات الحاسمة وتخصيص موارد كبيرة لضمان التنفيذ الناجح للتصنيع المتجاوب.

ويمكن ملاحظة أن أهم العوامل المشتركة هي الموارد البشرية والهندسة المتزامنة، حيث أوضح Va´zquez-Bustelo *et al.* (2007) أن الموارد البشرية تشمل الممارسات المرتبطة بدعم الإدارة العليا لتمكين العاملين والاهتمام بتكوين فرق العمل والتناوب أو التدوير الوظيفي للعاملين بغرض إكسابهم المهارات الشاملة، حيث أوضح Sindhwani and Malhotra (2018) أن دعم الإدارة العليا يساعد في بناء تحالف داخلي، وهو أمر ضروري لتطوير أنظمة التصنيع المتجاوب.

على جانب آخر قاما Kamrani and Vijayan (2006) بوصف الهندسة المتزامنة بأنها منهج متكامل ومنظم لتصميم المنتجات والعمليات ذات الصلة من أجل تقليل تكلفة التطوير وتعظيم الجودة والأداء بشكل عام، حيث أوضح Belay *et al.* (2011) أن إنشاء فرق متعددة الوظائف يعد أهم خطوة نحو التنفيذ الناجح للهندسة المتزامنة.

أوضح Va´zquez-Bustelo *et al.* (2007) أن التكنولوجيا تتضمن التنفيذ المنهجي والتكامل بين تقنيات التصميم والتصنيع والإدارة المتقدمة. إذ أن تكنولوجيا التصنيع المتقدمة لها تأثير مباشر على التصنيع المتجاوب (Ghobakhloo and Azar, 2017).

كما بيّن Va´zquez-Bustelo *et al.* (2007) أن الممارسات المتعلقة بالتنظيم الداخلي والعلاقات الخارجية، بما في ذلك تطوير آليات لدمج وتنسيق سلسلة القيمة، بناءً على التعاون وتكامل العمليات بين الإدارات في الشركة وبين الشركة والوكلاء الخارجيين. إذ أن مشاركة الموردين، والتكامل الداخلي، ووضع المنتجات في شكل معياري يؤثر بشكل إيجابي وكبير على التصنيع المتجاوب (Abdallah *et al.*, 2018 ; Qi *et al.*, 2017).

٣- علاقة عوائق التصنيع المتجاوب بعوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب

قام Hasan *et al.,* (2007) باستكشاف أولي للعوائق التي تواجهها المنظمات في إدارة وتطبيق التصنيع المتجاوب وتعزيزًا لهذا الاتجاه أوصى بتطوير وربط مختلف عوامل التمكين للتصنيع المتجاوب بعوائق تطبيقه مما يسمح بالحصول على فائدة مزدوجة للنجاح في تنفيذ هذه الفلسفة، إذ أشار إلى أن العلاقة بينهم يعد أمرًا ذا قيمة، حيث أكد على أن العلاقة بين كل من عوامل التمكين والعوائق يوفر رؤى إضافية من خلال توفير منظور قوي للتخطيط ولاستشراف مستقبل المنظمة.

كما تناول Palsodkar & Pansare (2018) التصنيع المتجاوب والعناصر التي تحددها في إطار دراسة العوائق وعوامل التمكين، حيث أوضح أن عوامل تمكين للتصنيع المتجاوب بالمنظمة تساعد على التعامل مع البيئة المتغيرة وعدم اليقين، فهي تعد أحد الأدوات التي يتم من خلالها الحصول على التجاوب.

على جانبٍ آخر تناول Hariyani *et al.,* (2022) علاقة عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بعوامل التمكين والمحفزات ضمن سياق تكامل التصنيع المتجاوب مع التصنيع المستدام، والتصنيع بدون فاقد، كذلك سيجما ٦، بهدف دراسة كيفية التغلب على تلك العوائق بشكل أكبر، حيث أشار البحث إلى أن انخفاض التزام الموردين، والفوائد المالية غير المؤكدة، والفهم الخاطئ للتكلفة العالية، وصعوبة تقييم أداء النظام طوال دورة الحياة، ونقص المعلومات المحدثة، والتشريعات المستقبلية غير المؤكدة، تعد من العوائق الرئيسية التي يجب التغلب عليها.

٤- نظام التصنيع المتجاوب وعلاقته بالأداء التشغيلي

أوضح Kumar *et al.* (2019b) أن تقييم الأداء بالنسبة للمنظمة أصبح مهمًا جدًا في تطوير الأهداف والغايات التنظيمية، إذ أن تقييم الأداء يعرّف بأنه "عملية تحديد كفاءة وفعالية أنظمة الإنتاج" (Antunes *et al.*, 2017)، بينما بيّن Nabass and Abdallah (2018) أن الأداء التشغيلي هو تنفيذ واستخدام مقاييس الأداء على مستوى العمليات اليومية كما بيّن أن أداء الأعمال يشير إلى قدرة المؤسسات على التعامل مع العديد من العوامل الخارجية، مثل خصائص السوق، ووضع المؤسسة، والقدرة على التعامل مع اضطراب السوق لزيادة الأداء في رضا العملاء، ونمو السوق، والربحية، إذ يتطلب تبني التصنيع المتجاوب الاستفادة المناسبة من مبادئ التصنيع بدون فاقد مع الفوائد التشغيلية والمالية لترجمة فرص السوق إلى التميز في الأعمال.

قام (أحمد، والكيلاني، ٢٠١٩؛ الصغير، ٢٠١٩؛ خشبة، والتميمي، ٢٠٢٠) بدراسة التكامل بين نظام التصنيع بدون فاقد والتصنيع المتجاوب وعلاقته بالإبداع والأداء التشغيلي للمنظمة، ولقد أشارت العديد من البحوث السابقة إلى أن هناك نقص في الدراسات الميدانية التي توضح تأثير عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب بشكل متكامل على الأداء التشغيلي (مخيمر، وآخرون،

٢٠١٤)، إذ يساعد اعتماد مبادئ التصنيع المتجاوب بالمنظمة على إصلاح أدائها وفقًا للاحتياجات الديناميكية للعملاء وتقليل وقت وتكلفة تطوير المنتج والعمليات التشغيل الجديدة (Vinodh *et al.*, 2010).

كما أشار Denning (2016) إلى هناك حاجة قوية لتطوير نظام اجتماعي تقني متسق بين ممارسات إدارة الموارد البشرية والممارسات التكنولوجية والتصنيعية لتعزيز الأداء التشغيلي، إذ يعتمد مستقبل المنظمات المتجاوبة على تسريع الابتكار وإضافة قيمة حقيقية للعملاء من خلال منح الاستقلالية لفرق التنظيم الذاتي.

كذلك أكد Perry and Sohal (2000) على أهمية التكنولوجيا في تحسين الأداء التشغيلي عبر سلسلة الإمداد، وعلى الرغم من أن التكنولوجيا وحدها ليست كافية، إذ أنه من الضروري تدريب القوى العاملة على هذه التكنولوجيا (Muduli, 2016) إلا أن التكنولوجيا المتطورة باستمرار تعد واحدة من التحديات الرئيسية التي تتطلب من المؤسسات اعتماد فلسفة التصنيع المتجاوب (Raj *et al.*, 2013).

على جانب آخر أوضح Kumar *et al.* (2020a) أن مشاركة الموردين في تطوير المنتجات والعمليات والمشاركة السلسة للمعرفة مع الموردين تعد من القضايا الحاسمة بالنسبة للمنظمات المتجاوبة، حيث أن إدارة الموردين تعد مكونًا حيويًا في التصنيع المتجاوب، كما أوضح أيضاً أن المنظمة المتجاوبة هي في الأساس منظمة موجهة نحو العملاء، يقود العملاء إجراءاتها وقراراتها. إذ تحتاج المنظمات إلى تحقيق توقعات العملاء للوصول لأداء أفضل، حيث تضمن العلاقة الوثيقة بين العميل والشركة المصنعة تحسين التنبؤ بمعلومات الطلب، وبالتالي تقليل وقت التصميم وتخطيط الإنتاج والتكلفة (He *et al.*, 2014).

كما أوضح Kumar *et al.* (2020b) أن التصنيع المتجاوب يتجاوز النظرة التقليدية لمهارات الموظفين، مع التركيز على تطوير مجموعة جديدة من القدرات الشخصية مثل العمل بين الإدارات، لتطبيق المعرفة عبر سياقات مختلفة، حيث أكد Sindhwani and Malhotra (2017) على الحاجة إلى هيكل تنظيمي ممهد لتسهيل تبادل المعرفة والأفكار بشكل سلس في جميع أنحاء المنظمة.

٥- نظام التصنيع المتجاوب وعلاقته بالأداء المستدام

يرجع مفهوم الاستدامة إلى عام ١٩٨٧، حيث عرفت مفوضية الأمم المتحدة للبيئة والتنمية: التنمية المستدامة بأنها "التنمية التي تفي باحتياجات الوقت الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها الخاصة" (World Commission on Environment and Development Report, 1987)).

أوضح Elkington (1998) أن أبعاد الاستدامة تتمثل في التداخل بين ثلاثة أبعاد رئيسة وهي (البعد البيئي، والاجتماعي، والاقتصادي) وهذا يعني أنه لتحقيق الاستدامة فإنه من الضروري أن يتم مراعاة التأثيرات الاجتماعية الايجابية للأعمال، بالإضافة إلى التأثيرات البيئية والاقتصادية، بما يضمن مساهمة الأعمال في تحقيق العدالة الاجتماعية، والجودة البيئية، والازدهار الاقتصادي كلٍ في آنٍ واحد.

كما أكد كل من Pagell and Shevchenko (2014) على أنه من المهم أن يتعامل نظام قياس الأداء اليوم مع أبعاد الاستدامة الثلاثة دون إعطاء الأولوية للنتائج الاقتصادية على حساب الآثار الاجتماعية والبيئية.

أوضح Yusuf *et al.* (2013) أن الأداء المستدام بيئياً يتعلق بتقليل استهلاك الموارد الطبيعية مثل المواد والمياه والطاقة، إذ يوصف هذا بأنه حماية الموارد النادرة المطلوبة لتلبية متطلبات الناس، وأن الإسراف في استخدام المواد والمياه والطاقة وإهمال غازات الاحتباس الحراري لا يضر بالبيئة فحسب، بل من المرجح أن يؤدي إلى ممارسة ضغوط على الشركات المصنعة للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

أظهرت مجموعة من البحوث أن هناك علاقة إيجابية بين المسئولية الاجتماعية والممارسات الاجتماعية المستدامة وربحية المنظمة، بالإضافة إلى ذلك أظهرت مجموعة أخرى من البحوث علاقة إيجابية بين تطبيق ممارسات المسئولية الاجتماعية للمنظمة والأداء المالي للمنظمة (McCarthy and Marshall, 2015).

وفقًا لما أوضحه Gligor *et al.* (2016) فإن ممارسات الاستدامة الاجتماعية والبيئية تتطور كجزء من مجموعة أنشطة عمليات التصنيع المتجاوب.

إلا أن Ciccullo *et al.* (2018) قد أشار إلى أن هناك نقصًا في البحوث التجريبية التي تدرس تأثير الممارسات المتجاوبة على المدى الذي يمكن للمنظمات أن تترجم فيه ممارسات الاستدامة إلى أداء مستدام. لذلك يتطلب التفاعل بين الممارسات المتجاوبة وممارسات الاستدامة (البيئية والاجتماعية) والأداء التشغيلي والأداء المستدام مزيدًا من البحث، وهو ما يحاول هذا البحث مناقشته بالفحص والتحليل.

ثالثاً: مشكلة البحث

نظراً لتغير بيئة التصنيع وفق المعطيات الجديدة لمرحلة ما بعد انتشار فيروس COVID-19 بقطاع الغزل والنسيج المصري، مما استرعى الانتباه إلى مدى تجاوب المنظمات العاملة بهذا القطاع لتلك التغيرات في ظل وجود مجموعة من التحديات التي يواجهها هذا القطاع، خاصةً وأن الدراسات المهتمة بهذا المجال تناولت الموضوع في إطار نظري دون إخضاع نموذج شامل للتطبيق عملياً يتضمن كافة مكونات نظام التصنيع المتجاوب (المحفزات؛ عوامل التمكين/المقومات؛ العوائق) وبيان انعكاس ذلك على الأداء التشغيلي والمستدام لمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية، وهو ما يحاول البحث دراسته وتحليله، **ويمكن صياغة مشكلة البحث من خلال مجموعة الأسئلة التالية:**

(١) ما هي عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية ؟

(٢) ما هي العوائق التي قد تمنع المنظمات العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري من تطبيق نظام التصنيع المتجاوب ؟

(٣) ما هي المحفزات التي تشجع المنظمات العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري على تطبيق نظام التصنيع المتجاوب ؟

(٤) ماهي انعكاسات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بشركات صناعة الغزل والنسيج المصرية على الأداء التشغيلي والأداء المستدام؟

يجب أن يجيب البحث الحالي على مجموعة الأسئلة السابقة، والتي تم صياغتها وفقاً **لأهداف البحث التالية:**

١- تحديد عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية.

٢- تحديد المحفزات التي تشجع المنظمات العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري على تطبيق نظام التصنيع المتجاوب.

٣- استكشاف العوائق التي من شأنها إعاقة تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بشركات صناعة الغزل والنسيج المصرية.

٤- تحديد أثر تطبيق نظام التصنيع المتجاوب على الأداء التشغيلي للمنظمات العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري وكذلك على الأداء المستدام لتلك المنظمات.

رابعاً: أهمية البحث

١- تتمثل المساهمة الرئيسية لهذا البحث في أنه يعد المحاولة الأولى لتحديد وفهم العوائق التي تحول دون تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية، إذ لم يتم مسبقاً تناول أي من هذه العوائق.

٢- يساهم هذا البحث على المستوى التطبيقي في بحوث إدارة العمليات بشكلٍ عام وفي البحوث المهتمة بتطبيق نماذج وأساليب الإنتاج الحديثة على وجه الخصوص، وذلك من خلال تحليل ودراسة العلاقة بين الجوانب المختلفة لنظام التصنيع المتجاوب وانعكاساتها على الأداء التشغيلي والأداء المستدام للمنظمة في ظل الظروف البيئية المتغيرة.

٣- تتمثل أهم مساهمات هذا البحث في تقديم مجموعة من الإرشادات لمصنّعي الغزل والنسيج بالقطاع الصناعي المصري، وذلك بغرض رفع الوعي والدراية بأساليب الإنتاج الحديثة والمتمثلة في نظام التصنيع المتجاوب وتطبيقه والاستفادة من مردوده الإيجابي وبالتالي يمكن استخدامه كنموذج للمنظمات الصناعية الأخرى.

خامساً: فروض البحث

وفقاً لما تم عرضه بأدبيات البحث ومن أجل تسليط الضوء على وضع المنظمات الصناعية المصرية بقطاع الغزل والنسيج فيما يخص نظام التصنيع المتجاوب والتعرف على العوائق والمحفزات التي قد تحد من أو تحفز على تطبيقه، كذلك معرفة عوامل تمكين/مقومات تطبيقه وتحديد الجوانب المختلفة لنظام التصنيع المتجاوب وانعكاساتها على الأداء التشغيلي والأداء المستدام للمنظمة ككل في ظل الظروف البيئية المتغيرة، فإنه من الضروري اختبار الفروض التالية:

الفرض الأول (H1):

"تؤثر عوائق التصنيع المتجاوب تأثيرًا معنوياً سلبيًا على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري بقطاع الغزل والنسيج المصري".

الفرض الثاني (H2):

تؤثر العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب تأثيرًا معنوياً إيجابيًا على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري.

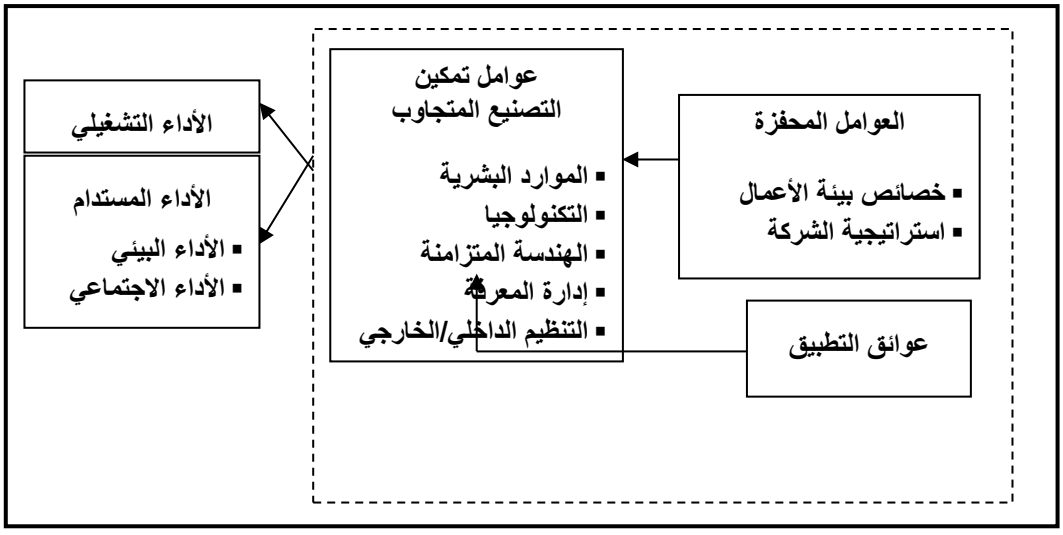
الفرض الثالث (H3):

يؤثر تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية تأثيرًا إيجابياً على الأداء التشغيلي والمستدام لتلك المنظمات.

أ- يؤثر تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية تأثيرًا معنوياً إيجابياً على الأداء التشغيلي لتلك المنظمات.

ب- يؤثر تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية تأثيرًا معنوياً إيجابياً على الأداء المستدام لتلك المنظمات.

سادساً: النموذج المقترح للبحث



١- منهج البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي للتحقق من صحة الفروض، إذ تتضمن متغيرات البحث (عوامل تمكين نظام التصنيع المتجاوب، بالإضافة إلى عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب؛ العوامل المحفزة لنظام التصنيع المتجاوب كمتغيرات مستقلة، كذلك الأداء التشغيلي؛ الأداء المستدام كمتغيرات تابعة).

٢- مجتمع البحث

أ- وحدة المعاينة

يشمل مجتمع البحث مديري الإنتاج بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية، وقد تم تحديد مجتمع البحث بالاعتماد على قاعدة بيانات اتحاد الصناعات المصرية والهيئة العامة للتنمية الصناعية، بالإضافة لدليل الصناعات المصرية وعدد الشركات المسجلة به ٤٦٠ شركة، وسوف يتناول الباحث مبررات اختيار صناعة الغزل والنسيج بمصر كمجال لتطبيق البحث في إطار عرض نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات التي تواجه تلك الصناعة.

ب- نبذة عن صناعة الغزل والنسيج المصرية

تعد الصناعات النسيجية من أهم القطاعات تأثيراً على الاقتصاد المصري لكونها ثاني أكبر قطاع صناعي غير بترولي قوامه أكثر من ٣٢ ألف شركة (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٦)، كما يعد القطاع ثاني أكبر قطاع بعد قطاع الزراعة من حيث حجم العمالة، إذ يستحوذ القطاع على نسبة ٢٠٪ من حجم العمالة في مصر (البنك المركزي المصري، سبتمبر، ٢٠٢٠).

تمثل صناعة الغزل والنسيج ٣٤٪ من إجمالي الناتج الصناعي، ٣.٥٪ من الناتج القومي الإجمالي، ١٢٪ من إجمالي صادرات مصر غير البترولية ٢٠٢١ بواقع ٣.٦ مليار دولار (الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات، ٢٠٢٢؛ المجلس التصديري للغزل والمنسوجات والمفروشات المنزلية، ٢٠٢٢).

تواجه صناعة الغزل والنسيج المصرية مجموعة من التهديدات، إذ تواجه المصانع بدايةً عدم القدرة على الوفاء بالتزاماتها نحو العمالة، كذلك اختلال حركة الإنتاج واضطرار العديد من المصانع الى تخفيض طاقتها الإنتاجية لنسب تصل إلى ٥٠%، مروراً بتعذر الحصول على العقود التصديرية أو الحفاظ على نصيب المنتج المصري بالأسواق التصديرية، بالإضافة إلى عدم القدرة على تأمين مدخلات الإنتاج اللازمة بالمصانع من مستلزمات الإنتاج والآلات والمعدات، وقطع الغيار (المجلس التصديري للغزل والمنسوجات والمفروشات المنزلية، ٢٠٢٢)، بالإضافة إلى تقلص مساحة زراعة القطن المصري طويل التيلة من مليوني فدان إلى أقل من ١٥٠ ألف فدان (مركز معلومات قطاع الأعمال العام، ٢٠٢٢).

كما أن هناك مجموعة من الفرص، حيث وضعت الحكومة المصرية خطة لتطوير القطاع بتكلفة تبلغ ٢١ مليار جنيه، لتطوير الآلات والمعدات، وبناء منشآت جديدة بالمصانع، وتدريب العمال على استخدام الماكينات الجديدة (المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، ٢٠٢٠)، حيث تهدف الحكومة المصرية إلى زيادة الطاقة الإنتاجية للمحالج لنحو ٤ ملايين قنطار قطن سنويًا بدلًا من ١.٥ مليون قنطار وهي الطاقة الإنتاجية الحالية (المرصد المصري، المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، ٢٠٢٢).

تتمتع أيضاً صناعة الغزل والنسيج بمصر بالعديد من المزايا النسبية والتنافسية، خاصةً بعد ظهور COVID-19 مما ممهد الأرض لظهور موجة جديدة من التصنيع تتميز بسياسة الإحلال محل الواردات، خصوصاً في السلع الاستهلاكية غير المعمرة، وبصفة خاصة المنسوجات القطنية (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء، ٢٠٢٠ ؛ وزارة التجارة والصناعة المصرية، ٢٠٢٠).

كما تعاني صناعة الغزل والنسيج بمصر من مجموعة من نقاط الضعف، حيث تعتمد الصناعة على مواد مستوردة من القطن متوسط وقصير التيلة، بسبب انخفاض تكلفتها مقارنةً بالقطن المصري، كما يعاني القطاع من تدهور أوضاع المحالج وعدم تجديد الميكنة، فضلاً عن استيراد غالبية مدخلات الصناعة وتصدير القطن خام (المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية، ٢٠٢٠).

يتضح مما سبق أن صناعة الغزل والنسيج أحد أهم الصناعات الاستراتيجية بمصر والتي تواجه العديد من المشكلات، إلا أن الحكومة المصرية تضعها حالياً على قمة أولوياتها لدعمها وتطويرها.

٣- عينة البحث

أ- حجم العينة

تم أخذ عينة عشوائية مكونة من (٢١٠) مفردة وهو الحجم المطلوب إحصائياً بدرجة ثقة (٩٥٪) ومعامل خطأ معياري (٥٪) وقد تم تحديدها بالجداول الإلكترونية المعدة لذلك الغرض.

ب- الحد الأدنى لحجم العينة المناسب لمنهجية (PLS-SEM)

١- يعتمد البحث على تكوين نموذج بنائي متضمناً خمس متغيرات كامنة تحتوي جميعها على مؤشرات عاكسة Reflective Indicators، تشمل فيما بينها أربع مسارات هيكلية.

٢- يمكن حساب حجم مدى ملائمة العينة للنموذج المقترح وفقاً لقاعدة العشر مرات حيث تعد هذه الطريقة هي الأكثر استخداماً في تقدير الحد الأدنى لحجم العينة عند استخدام**PLS-SEM** (Hair *et al.*, 2011; Peng & Lai,2012) من خلال الخطوات التالية:

أ- عدد المسارات الهيكلية بالنموذج المقترح بالبحث = أربع مسارات.

ب- ٤ مسارات × ١٠ = ٤٠ مفردة.

ج- إذاً الحجم المتوقع لحجم العينة هو ٤٠ مفردة على الأقل.

د- بالتالي فإن عدد مفردات البحث مناسب لبناء النموذج المقترح، حيث أن عدد المفردات ٧٢ مفردة, وهي أكبرمن ٤٠ مفردة (الحجم المتوقع).

٤- أسلوب تحليل البيانات

أ- أداة جمع البيانات

تم جمع البيانات عن طريق قائمة استبيان تم توزيعها بشكل شخصى وعن طريق البريد الإلكتروني على مديري الإنتاج بالمصانع محل البحث، وقد تضمنت قائمة الاستبيان عدد ١١٢ عبارة بواقع ١٧ عبارة لقياس متغير "عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب"، و٥٤ عبارة لقياس متغير "عوامل التمكين للتصنيع المتجاوب"، و١٧ عبارة لقياس متغير "العوامل المحفزة لنظام التصنيع المتجاوب"، و١٢ عبارة لقياس متغير "الأداء التشغيلي"، و٦ عبارات لقياس متغير

"الأداء البيئي" و٦ عبارات لقياس متغير "الأداء الاجتماعي" إضافةً إلى ثلاثة بنود لتحديد نوع وحجم ونظام الانتاج المتبع بالشركات والمصانع محل البحث.

تم توزيع استمارات الاستبيان في بداية نوفمبر ٢٠٢٢، وقد تم استقبال مجموعة الردود الأولى حتى نهاية ديسمبر ٢٠٢٢، كذلك تم إعادة إرسال الاستبيانات إلكترونياً مرة أخرى -عبر برنامج WhatsApp وفقاً للأرقام المرفقة بدليل الصناعات وذلك من خلال إرفاق رابط الاستبيان المعد بواسطة Google form-، للحصول على أعلى نسبة ردود ممكنة، وقد تم استلام مجموعة ردود أخرى في الفترة من بداية يناير وحتى منتصف فبراير ٢٠٢٣، تم الحصول على ٧٢ استمارة صالحة للتحليل الإحصائي بنسبة ردود حوالي ٣٤٪.

ب- المقياس

اعتمد البحث على مقياس Kumar *et al.* (2020a) فيما يخص متغير "عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب"، كما اعتمد البحث على مقياس Va´zquez-Bustelo *et al.* (2007) في قياس متغير "عوامل التمكين للتصنيع المتجاوب"، أيضاً اعتمد البحث على مقياس (مخيمر وآخرون، ٢٠١٤) لقياس "العوامل المحفزة لنظام التصنيع المتجاوب"، واستند البحث إلى مقياسي Sarkis *et al.* (2010) ، Zhu *et al.* (2013) لقياس الأداء المستدام ببُعديه "البيئي" و"الاجتماعي" على الترتيب وأخيرًا اعتمد البحث على مقياس Salaheldin (2009) لقياس متغير "الأداء التشغيلي".

ج- منهجية التحليل باستخدام SEM-PLS

يعتمد اختبار فروض البحث على أسلوب نمذجة المعادلة الهيكلية المعتمدة على طريقة المربعات الصغرى الجزئية القائمة على التباين Variance-Based Partial Least Squares SEM (PLS-SEM) لتحليل البيانات من خلال التطبيق عبر برنامج Smart-PLS، حيث أن هذا الأسلوب هو الأكثر ملائمة لخصائص هذا البحث لاعتبارات حجم العينة وطبيعة البيانات.

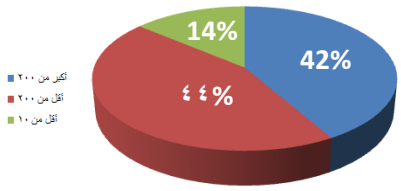
يوضح Hair *et al.* (2014) أن الاعتماد على مدخل PLS-SEM في التحليل يحقق عموماً مستويات عالية من القوة الإحصائية مع أحجام العينات الصغيرة، كما يبيّن أيضاً أن هناك مدخلان رئيسيان لتقدير العلاقات في نمذجة المعادلة الهيكلية، المدخل الأول هو نمذجة المعادلة الهيكلية المعتمدة على طريقة التغاير المشترك Covariance-Based SEM (CB-SEM)، والذي يطبق على نطاق واسع، والآخر هو مدخل نمذجة المعادلة البنائية المبنية على طريقة المربعات الصغرى الجزئية القائمة على التباين Variance-Based Partial Least Squares SEM (PLS-SEM)، حيث أن كل مدخل منهم مناسب لسياق بحثي مختلف، ويحتاج الباحثون إلى فهم الاختلافات بينهما من أجل تطبيق الطريقة الأنسب لطبيعة بحوثهم.

ثامناً: التحليل الإحصائي واختبارات الفروض

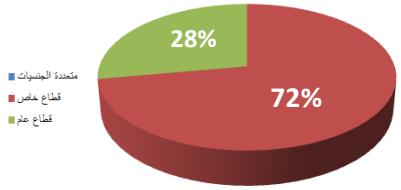
أ- الإحصاءات الوصفية

يوضح الشكل (٢) المجموع والنسبة المئوية لنوع وحجم ونظام الإنتاج للشركات محل البحث

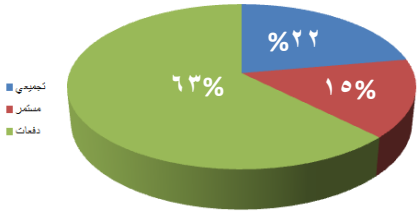
البيان	أقل من ١٠	أقل من ٢٠٠	أكبر من ٢٠٠
عدد العاملين بالشركة	14%	42%	44%
	١٠	٣٠	٣٢



البيان	قطاع عام	قطاع خاص	متعددة الجنسيات
نوع الشركة	28%	%٧٢	%٠
	٢٠	٥٢	٠



البيان	دفعات	مستمر	تجميعي
نوع النظام الانتاجي	63%	15%	٢٢%
	٤٥	١١	١٦



شكل (٢)

المجموع والنسب المئوية للنوع والحجم والنظام الإنتاجي للشركات محل البحث

المصدر: الشكل من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Excel

ب- حساب متوسطات العوامل المحفزة لعوامل تمكين نظام التصنيع المتجاوب

جدول (١)

العوامل المحفزة لعوامل تمكين نظام التصنيع المتجاوب

عناصر العوامل المحفزة لعوامل تمكين نظام التصنيع المتجاوب	المتوسطات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
خصائص بيئة الأعمال			
تعمل الشركة في بيئة ديناميكية حيث تتغير مطالب واحتياجات العملاء بشكل مستمر.	4.4583	0.5018	0.0591
تواجه الشركة بتغيرات وتطورات تكنولوجية مستمرة في العملية الإنتاجية.	4.5417	0.5799	0.0683
تتعرض المنتجات التي تقدمها الشركة لتغيرات وتطورات مستمرة من حيث خصائصها ومكوناتها.	4.2917	0.6152	0.0725
تعمل الشركة في صناعة تتسم بالمنافسة الشديدة من الشركات العالمية.	4.5000	0.6500	0.0766
المنافسة التي تتعرض لها الشركة في السوق المحلي محدودة ويمكن مواجهتها.	4.4583	0.7108	0.0838
تتسم سياسات الشركة بسرعة اتخاذ القرارات التصحيحة لمواجهة المنافسة التي تتعرض لها.	4.6667	0.6280	0.0740
تتعرض الشركة لمنافسة أقوى من الشركات العالمية مقارنةً بالشركات المحلية والأقليمية.	4.4167	0.6446	0.0760
استراتيجية الشركة			
تفرض الظروف البيئية المحيطة بالشركة عليها تخفيض أسعارها.	4.7083	0.4577	0.0539
تحرص الشركة على تخفيض تكلفة إنتاج (تصنيع) الوحدة من كافة أنواع منتجاتها.	4.6250	0.4875	0.0575
يمكن للشركة إجراء تعديلات جوهرية على طبيعة وخصائص منتجاتها بالسرعة المطلوبة.	4.0833	0.7071	0.0833
تستطيع الشركة تعديل كمية الإنتاج (زيادة ونقصان) حسب احتياجات السوق في فترة زمنية محدودة.	4.4167	0.8179	0.0964
تحرص الشركة على تدنية تكاليف الأنشطة والخدمات الإنتاجية التي تتلقاها من الغير.	4.5000	0.8721	0.1028
تسعى الشركة إلى اختيار وتوفير آلات ومعدات إنتاجية متطورة مقارنةً بالشركات المنافسة.	4.4167	0.8179	0.0964
تركز الشركة على تطوير نظم وإجراءات ومراحل العملية الإنتاجية بشكل مستمر.	4.3750	0.8125	0.0958
تسعى الشركة إلى التميز وبناء سمعة تجارية جيدة من خلال الالتزام بالمواصفات العالمية لمنتجاتها.	4.4167	0.7071	0.0833
تخصص الشركة مبالغ كافية للبحوث والتطوير من أجل الالتزام بالمواصفات العالمية وتحسين جودة منتجاتها.	4.5417	0.6487	0.0764
تستعين الشركة بالفئات المتميزة من العمالة المتخصصة في كافة المجالات الإنتاجية.	4.2083	0.9183	0.1082

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج SPSS

ج- حساب متوسطات عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب

جدول (٢)

عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب

عناصر عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب	المتوسطات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
ضعف الدعم والالتزام من الإدارة العليا.	1.5833	0.4965	0.0585
عدم كفاءة الإدارة العليا في تحفيز مبادرات التصنيع المتجاوب.	1.6667	0.4747	0.0559
بطء عملية اتخاذ القرار.	1.5417	0.5018	0.0591
نقص التقنيات المناسبة.	1.2083	0.4090	0.0482
ضعف نظم التقييم لتبرير الاستثمار المرتفع في التكنولوجيا المتقدمة.	1.8333	0.9929	0.1170
عدم وجود معايير مرجعية.	1.9167	1.0035	0.1183
المعرفة غير الكافية بالأدوات والتقنيات لتحسين التجاوب.	1.9167	1.0035	0.1183
سوء استخدام نظام المعلومات في المنظمة.	1.9167	1.0035	0.1183
عدم ملائمة الهيكل التنظيمي وثقافة المنظمة.	2.0000	1.0070	0.1187
ضعف روح الفريق بين الموظفين.	2.0833	1.0035	0.1183
سوء تخطيط وفهم إدارة سلسلة التوريد.	2.2500	0.9750	0.1149
عدم وجود موظفين أكفاء.	2.2500	0.9750	0.1149
تكوين وإدارة سيئة للعلاقة مع الموردين.	1.6667	0.9494	0.1119
ضعف دمج ملاحظات العملاء في الأنظمة.	2.4167	0.9154	0.1079
مقاومة التغيير التنظيمي.	1.3750	0.4875	0.0575
نظم الحوافز والمكافآت ضعيفة بالنسبة للعمال من أجل أداء أفضل.	1.5000	0.5035	0.0593
التدريب والتعليم غير الكافي.	1.6667	0.4747	0.0559

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج SPSS

كما هو متضح من جدول (٢) فإن "ضعف الدعم والالتزام من الإدارة العليا"، و"عدم كفاءة الإدارة العليا في تحفيز مبادرات التصنيع المتجاوب"، جاءت في أعلى درجات المقياس تلاها "بطء عملية اتخاذ القرار"، و"نقص التقنيات المناسبة"، مما يدل على أنهم أكثر العناصر تعبيرًا عن عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب، بينما كان أقل العناصر تعبيرًا عن تلك العوائق هو "التدريب والتعليم غير الكافي" تلاه "نظم الحوافز والمكافآت ضعيفة بالنسبة للعمال من أجل أداء أفضل".

د- اختبار المتغيرات الظاهرة (المشاهدة) Observed Variables

١- تحليل ثبات نموذج البحث (الصدق التقاربي Convergent Validity)

أ- تحليل العناصر Indicators Loading

جدول (٣)

نتائج اختبارات ثبات كل عنصر والثبات المركب ومتوسط التباين المستخرج لكل متغير بعد التعديل

اسم المتغير Variable Name	العناصر Items	ثبات كل عنصر Loading	الثبات المركب Composite Reliability	متوسط التباين المستخرج Average Variance Extracted (AVE)
الموارد البشرية	EH2	0.755	٠,٨٧٨	٠,٥٢٠
	EH6	0.407		
	EH7	0.832		
	EH8	0.847		
	EH9	0.595		
	EH10	٠,٨٥٨		
	EH11	٠,٦٣٤		
التكنولوجيا	ET2	0.789	٠,٩٤٤	٠,٦١٠
	ET3	0.721		
	ET7	0.486		
	ET10	0.856		
	ET11	0.808		
	ET12	0.817		
	ET13	0.813		
	ET14	0.782		
	ET15	0.890		
	ET16	0.775		
	ET17	0.786		
الهندسة المتزامنة	EE1	0.717	٠,٨٦١	٠,٦٧٦
	EE2	0.878		
	EE3	0.863		
إدارة المعرفة	EN1	0.847	٠,٨٤٢	٠,٥٧٣
	EN2	0.668		
	EN3	0.765		

	EN4	0.737		
التنظيم الداخلي/الخارجي	EO1	0.629	٠,٩٣٨	٠,٥٢٥
	EO2	0.696		
	EO3	0.655		
	EO4	0.423		
	EO6	0.637		
	EO7	0.721		
	EO8	0.682		
	EO10	0.816		
	EO11	0.900		
	EO12	0.797		
	EO13	0.814		
	EO14	0.585		
	EO16	0.796		
	EO17	0.852		
اسم المتغير	العناصر	ثبات كل عنصر	الثبات المركب	متوسط التباين المستخرج
عوائق التطبيق	B1	0.850	٠,٩٤١	٠,٥٠٧
	B2	0.921		
	B3	0.808		
	B5	0.552		
	B6	0.778		
	B7	0.805		
	B8	0.687		
	B9	0.723		
	B10	0.795		
	B11	0.583		
	B12	0.410		
	B13	0.622		
	B14	0.635		
	B15	0.548		
	B16	0.847		
	B17	0.584		

تابع جدول ٣

خصائص البيئة	DE1	-0.672	٠,٧٥٢	٠,٥٩٥
	DE3	0.620		
	DE4	0.818		
	DE6	0.874		
	DE7	0.839		
استراتيجية الشركة	DS3	0.843	٠,٩٢٠	٠,٦٦٣
	DS4	0.898		
	DS6	0.919		
	DS7	0.893		
	DS9	0.519		
	DS10	0.740		
الأداء التشغيلي	PO1	0.835	٠,٩٤٧	٠,٦٢٠
	PO2	0.847		
	PO3	0.788		
	PO4	0.883		
	PO5	0.773		
	PO6	0.648		
	PO7	0.754		
	PO8	0.840		
	PO9	0.759		
	PO10	0.760		
	PO11	0.746		
الأداء المستدام	BS1	0870	٠,٩٦٠	٠,٧٢٨
	BS2	0.920		
	BS3	0.870		
	BS4	0.914		
	BS5	0.895		
	PE1	0.826		
	PE2	0.912		
	PE3	0.799		
	PE4	0.633		

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

٢- تحليل الصدق التمايزي Discriminant Validity

يعبر الصدق التمايزي عن مدى الاختلاف الحقيقي للبناء عن البناءات الأخرى طبقاً لمعايير تجريبية (Hair *et al.*, 2014, p.104)، حيث أن هناك طريقتين لتحليل الصدق التمايزي وذلك عند تقييم نماذج القياس العاكسة Reflective Indicators وهما معيار Fornell-larcker و Cross Loadings (Hair *et al.*, 2014, p.100; Hair *et al.*, 2011, p. 146).

أ- اختبار Cross Loadings

جدول (٤)

اختبار Cross Loading لتحديد صدق تمايز كل العناصر ضمن متغيرات نموذج البحث

العناصر	الموارد البشرية	التكنولوجيا	الهندسة المتزامنة	إدارة المعرفة	التنظيم الداخلي/ الخارجي	عوائق التطبيق	خصائص البيئة	استراتيجية الشركة	الأداء التشغيلي	الأداء المستدام
EH2	0.755	0.277	0.006	0.156	0.143	0.344	0.079	0.185	0.233	0.211
EH6	0.407	0.176	0.246	0.239	0.025	-0.117	0.239	-0.010	0.247	-0.011
EH7	0.832	0.497	0.120	0.385	0.291	0.291	-0.091	0.176	0.235	0.097
EH8	0.847	0.495	0.245	0.234	0.284	0.551	0.732	0.326	0.249	0.296
EH9	0.595	0.403	0.122	0.231	0.377	0.510	-0.275	-0.088	0.124	-0.085
EH10	٠,٨٥٨	0.409	0.273	0.306	0.223	0.137	0.066	0.014	0.438	-0.060
EH11	٠,٦٣٤	0.247	0.231	-0.130	0.095	0.025	0.131	-0.028	0.266	0.053
ET2	0.291	0.789	0.104	0.223	0.486	0.271	-0.083	-0.246	0.304	0.237
ET3	0.293	0.721	0.027	0.224	0.400	0.165	-0.053	-0.204	0.236	0.375
ET7	0.460	0.486	0.233	0.319	0.297	0.430	0.002	-0.004	0.051	-0.090
ET10	0.532	0.856	0.395	0.369	0.637	0.545	0.291	0.244	0.442	0.448
ET11	0.564	0.808	0.471	0.289	0.620	0.479	0.204	0.127	0.466	0.143
ET12	0.142	0.817	0.224	0.470	0.650	0.514	0.165	0.231	0.491	0.278
ET13	0.376	0.813	0.459	0.377	0.632	0.396	0.334	0.185	0.535	0.281
ET14	0.311	0.782	0.321	0.387	0.502	0.296	0.046	0.047	0.426	0.227
ET15	0.358	0.890	0.371	0.409	0.643	0.391	0.180	0.162	0.425	0.180
ET16	0.697	0.775	0.284	0.246	0.447	0.361	-0.129	-0.047	0.274	0.126
ET17	0.581	0.786	0.453	0.290	0.597	0.552	-0.029	0.026	0.422	0.064
EE1	0.222	0.198	0.717	0.167	0.158	0.212	0.474	0.305	0.509	0.703
EE2	0.209	0.486	0.878	0.347	0.459	0.376	0.390	0.272	0.578	0.112
EE3	0.173	0.308	0.863	0.454	0.339	0.423	0.703	0.604	0.702	0.455
EN1	0.136	0.438	0.425	0.847	0.630	0.538	0.344	0.439	0.446	0.158
EN2	0.104	0.109	0.347	0.668	0.268	0.449	0.145	0.274	0.233	0.257
EN3	0.114	0.349	-0.003	0.765	0.483	0.224	0.104	0.115	0.267	0.232
EN4	0.535	0.291	0.449	0.737	0.494	0.257	0.193	0.262	0.613	0.057
EO1	0.263	0.531	0.392	0.258	0.629	0.622	-0.013	0.074	0.194	0.436
EO2	0.584	0.616	0.402	0.524	0.696	0.683	0.232	0.253	0.456	0.329
EO3	0.127	0.397	0.329	0.346	0.655	0.305	0.133	-0.144	0.460	0.369

-0.003	0.300	-0.166	-0.116	-0.056	0.423	0.044	0.088	0.294	0.156	EO4
-0.170	0.314	-0.126	-0.127	0.437	0.637	0.441	0.189	0.450	0.236	EO6
0.477	0.588	0.003	0.131	0.400	0.721	0.441	0.278	0.528	0.395	EO7
0.349	0.541	0.043	0.101	0.206	0.682	0.223	0.232	0.386	0.303	EO8
0.040	0.432	-0.217	-0.054	0.227	0.816	0.534	0.244	0.524	0.055	EO10
0.271	0.547	0.037	0.119	0.447	0.900	0.611	0.299	0.599	0.220	EO11
0.169	0.523	0.205	0.140	0.416	0.797	0.482	0.424	0.629	0.083	EO12
0.382	0.630	0.192	0.163	0.476	0.814	0.452	0.465	0.640	0.209	EO13
الأداء المستدام	**الأداء التشغيلي**	**استراتيجية الشركة**	**خصائص البيئة**	**عوائق التطبيق**	**التنظيم الداخلي/ الخارجي**	**إدارة المعرفة**	**الهندسة المتزامنة**	**التكنولوجيا**	**الموارد البشرية**	**العناصر**
-0.064	0.333	0.214	-0.085	0.225	0.585	0.502	0.037	0.278	0.297	EO14
0.129	0.464	0.232	0.148	0.529	0.796	0.716	0.396	0.602	0.247	EO16
0.396	0.472	0.229	0.177	0.449	0.852	0.700	0.278	0.480	0.072	EO17
0.408	0.386	0.455	0.226	0.850	0.473	0.418	0.373	0.432	0.513	B1
0.422	0.375	0.452	0.279	0.921	0.529	0.412	0.453	0.569	0.339	B2
0.498	0.324	0.387	0.126	0.808	0.433	0.337	0.330	0.421	0.282	B3
0.126	0.080	0.339	0.322	0.552	0.186	0.364	0.358	0.374	0.369	B5
0.502	0.351	0.409	0.086	0.778	0.401	0.360	0.270	0.310	0.412	B6
0.149	0.398	0.292	0.128	0.805	0.535	0.417	0.339	0.413	0.254	B7
0.419	0.465	0.351	0.122	0.687	0.483	0.380	0.374	0.412	0.136	B8
0.510	0.452	0.342	0.188	0.723	0.432	0.216	0.249	0.445	0.454	B9
0.186	0.125	0.328	0.163	0.795	0.351	0.417	0.285	0.442	0.295	B10
0.023	0.098	0.294	-0.007	0.583	0.316	0.179	0.168	0.030	-0.095	B11
0.209	-0.023	0.230	0.032	0.410	0.139	0.120	0.022	0.022	-0.110	B12
-0.080	0.273	0.186	0.029	0.622	0.444	0.427	0.249	0.404	0.173	B13
0.232	0.017	0.438	0.112	0.635	0.227	0.166	0.094	0.032	0.229	B14
-0.050	0.041	0.205	0.160	0.548	0.273	0.370	0.320	0.346	0.337	B15
0.204	0.363	0.354	1.108	0.847	0.510	0.415	0.404	0.434	0.237	B16
0.145	0.063	0.370	0.011	0.584	0.245	0.097	0.103	0.055	0.233	B17
-0.493	-0.119	-0.451	-0.672	0.008	0.019	0.118	-0.098	-0.044	0.102	DE1
0.287	0.377	0.508	0.620	0.106	0.091	0.348	0.534	0.119	-0.058	DE3
0.477	0.466	0.651	0.818	0.252	0.114	0.198	0.480	0.077	0.009	DE4
0.371	0.624	0.518	0.874	0.178	0.256	0.468	0.626	0.247	0.128	DE6
0.454	0.398	0.599	0.839	0.203	-0.025	0.137	0.590	0.008	0.191	DE7
0.422	0.232	0.843	0.511	0.114	0.033	0.294	0.287	0.017	0.005	DS3
0.273	0.307	0.898	0.591	0.507	0.114	0.352	0.390	0.071	0.239	DS4
0.445	0.394	0.919	0.640	0.411	0.117	0.341	0.443	0.071	0.076	DS6

DS7	0.005	0.062	0.188	0.357	0.511	0.316	0.222	0.340	0.511	0.519
DS9	0.461	0.188	0.473	0.715	0.283	0.334	0.009	0.369	0.546	0.740
DS10	-0.030	0.023	0.500	0.746	0.492	0.541	0.600	0.532	0.488	0.483
PO1	0.188	0.473	0.377	0.492	0.596	0.470	0.515	0.305	0.370	0.389
PO2	0.306	0.500	0.357	0.596	0.496	0.505	0.460	0.224	0.645	0.529
PO3	0.218	0.377	0.284	0.488	0.523	0.469	0.548	0.260	0.345	0.137
PO4	0.205	0.357	0.284	0.521	0.712	0.322	0.358	0.164	0.603	0.363
PO5	0.233	0.523	0.049	0.252	0.304	0.356	0.691	0.545	0.268	0.141
PO6	0.049	0.284	0.252	0.304	0.268	0.691	0.545	0.158	0.251	0.365
PO7	0.252	0.284	0.304	0.268	0.712	0.322	0.358	0.164	0.603	0.363
PO8	0.304	0.268	0.712	0.322	0.358	0.164	0.603	0.363	0.603	0.363
PO9	0.356	0.228	0.417	0.199	0.366	0.100	0.371	0.141	0.371	0.141
PO10	0.691	0.447	0.459	0.542	0.602	0.456	0.164	0.182	0.164	0.182
PO11	0.545	0.380	0.568	0.401	0.507	0.365	0.251	0.158	0.251	0.158
العناصر	**الموارد البشرية**	**التكنولوجيا**	**الهندسة المتزامنة**	**إدارة المعرفة**	**التنظيم الداخلي/ الخارجي**	**عوائق التطبيق**	**خصائص البيئة**	**استراتيجية الشركة**	**الأداء التشغيلي**	**الأداء المستدام**
BS1	-0.231	0.001	0.443	0.093	0.157	0.112	0.362	0.559	0.473	0870
BS2	0.155	0.304	0.319	0.145	0.229	0.329	0.367	0.469	0.337	0.920
BS3	-0.004	0.179	0.470	0.126	0.113	0.116	0.269	0.520	0.373	0.870
BS4	-0.024	0.164	0.383	0.234	0.346	0.336	0.273	0.438	0.490	0.914
BS5	0.288	0.397	0.445	0.281	0.418	0.551	0.420	0.523	0.603	0.895
PE1	-0.112	0.046	0.460	0.093	0.147	0.045	0.514	0.362	0.417	0.826
PE2	0.232	0.347	0.361	0.210	0.370	0.374	0.385	0.349	0.465	0.912
PE3	-0.115	0.016	0.303	0.045	0.112	0.195	0.616	0.492	0.402	0.799
PE4	-0.304	-0.139	0.216	0.029	0.156	0.078	0.496	0.263	0.290	0.633

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدولين السابقين

١- بفحص قيم ثبات كل عنصر (جدول ٣)، وفيما يخص متغير "عوامل التمكين"، اتضح أن العناصر (EH1-EH3-EH4-EH5) ببعد "الموارد البشرية"والعناصر (ET1-ET4-ET5-ET6-ET8-ET9) ببعد "التكنولوجيا" والعناصر (EO5-EO9-EO15) ببعد "التنظيم الداخلي/الخارجي" وعنصر (EE4) ببعد "الهندسة المتزامنة" وعنصر (EN5) ببعد إدارة المعرفة، لم تحقق قيم الثبات المطلوبة ، أما بالنسبة لمتغير "العوامل المحفزة"، اتضح أن العناصر (DE2-DE5) ببعد "خصائص البيئة" والعناصر (DS1-DS2-DS5-DS8) ببعد "استراتيجية الشركة" لم تحقق قيم الثبات المطلوبة ، كذلك العناصر (B4-PO12-PE5-PE6-BS6) لمتغيرات "عوائق التطبيق"، "الأداء التشغيلي"، "الأداء المستدام" لم تحقق قيم الثبات المطلوبة حيث أن المدى المحدد لثبات كل عنصر يجب أن يكون أكبر من أو يساوي ٠,٧٠ وأقل من ٠,٩٥.

٢- تم استبعاد العناصر الذي لم تحقق قيمة الثبات المطلوبة، ويتضح بجدول (٣) قيم الثبات بعد إعادة التحليل بعد استبعاد العنصر الذي لم يحقق القيمة المطلوبة.

٣- بفحص قيم ثبات كل عنصر، نجد أن مجموعة العناصر (ET7) (EH6-EH9-EH11) (EO6-EO8 EO1:EO4) (B5-B8-B11:B15-B17) (DE1-DE3) (DS9) (PO6) (PE4) لم تحقق قيم الثبات المطلوبة، وتم الابقاء عليها، لأنها تقع في المدى بين ٠,٤٠ إلى ٠,٧٠، وعند استبعادها لم تغير من الحد الأدنى لقيم الثبات المركب أو متوسط التباين المستخرج للمتغير.

٤- جميع عناصر الثبات المركب لكل المتغيرات أكبر من ٠,٧٠، كذلك جميع عناصر متوسط التباين المستخرج أكبر من ٠,٥٠، مما يدل على توافق وتقارب جميع عناصر نموذج البحث، وتهيئتها لتحليل صدق التمايز.

٥- من خلال فحص قيم جدول (٤)، نجد أن قيمة كل عنصر لكل متغير من متغيرات النموذج، تسجل أكبر قيمة تقع ضمن نطاق هذا العنصر بالنسبة لكل متغيرات النموذج الأخرى، مما يدل على تمايز وعدم تداخل كل عنصر من عناصر النموذج لكل متغير على حدة.

ب- اختبار ارتباط المتغيرات Variable Correlation (Root Square of AVE)

جدول (٥)

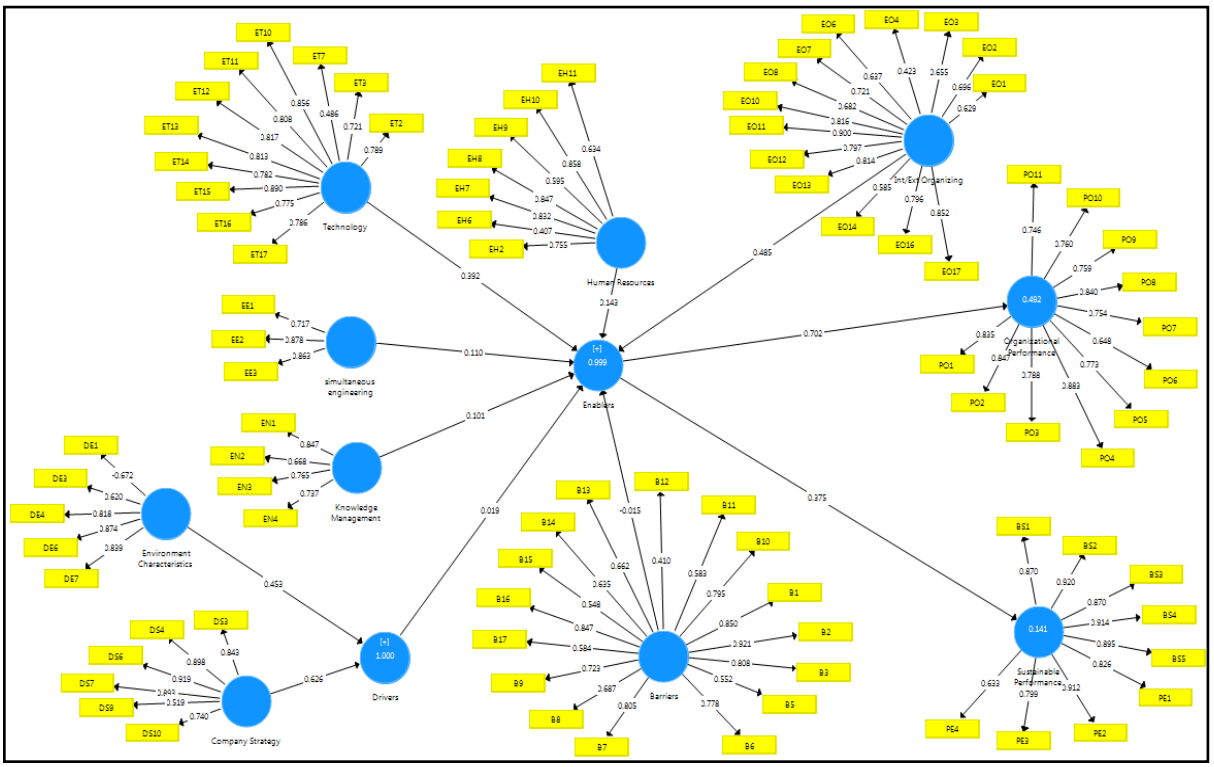
نتائج اختبار ارتباط المتغيرات ببعضها البعض وفقاً لمعيار Fornell-larcker

المتغيرات	عوائق التطبيق	استراتيجية الشركة	خصائص البيئة	الموارد البشرية	التنظيم الداخلي/ الخارجي	إدارة المعرفة	الأداء التشغيلي	الهندسة المتزامنة	الأداء المستدام	التكنولوجيا
عوائق التطبيق	**0.712**									
استراتيجية الشركة	0.468	**0.814**								
خصائص البيئة	0.201	0.713	**0.771**							
الموارد البشرية	0.406	0.136	0.056	**0.721**						
التنظيم الداخلي/ الخارجي	0.559	0.102	0.114	0.320	**0.725**					
إدارة المعرفة	0.479	0.371	0.227	0.312	0.652	**0.757**				
الأداء التشغيلي	0.392	0.407	0.529	0.404	0.627	0.544	**0.787**			
الهندسة المتزامنة	0.425	0.472	0.619	0.239	0.418	0.411	0.724	**0.822**		
الأداء المستدام	0.369	0.401	0.541	0.106	0.623	0.211	0.523	0.444	**0.853**	
التكنولوجيا	0.519	0.082	0.128	0.534	0.703	0.423	0.496	0.430	0.279	**0.781**

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- من خلال فحص قيم جدول السابق، نجد أن القيمة الموجودة عند تقاطع كل متغير مع ذاته تمثل أكبر قيمة بنطاقة الأفقي والرأسي (أي أكبر قيمة بالنسبة للمتغيرات الأخرى) على سبيل المثال قيمة متغير إدارة المعرفة يسجل قيمة مقدارها 0.757 وهي أكبر قيمة بنطاق المتغير أفقياً (0.479 ; 0.371 ; 0.227 ; 0.312 ; 0.652 < 0.757)، وأيضاً هي أكبر قيمة بنطاق المتغير رأسياً (0.423 ; 0.211 ; 0.411 ; 0.544 < 0.757)، وهكذا بالنسبة لباقي القيم بالجدول.



شكل (٣)

ثبات كل مؤشر من مؤشرات نموذج البحث من واقع برنامج Smart PLS

المصدر: مخرجات برنامج Smart-PLS

يوضح الشكل السابق نموذج البحث البنائي بما يتضمنه من مسارات هيكلية بين متغيرات البحث مع بيان ثبات المؤشرات لكل متغير والتي سبق عرضها وتحليلها بالجدول (٣).

ج- اختبارات النموذج البنائي Assessment of Structural Model (اختبار المتغيرات الكامنة)

(أ) تحليل ومناقشة العلاقة بين عوائق التصنيع درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري.

سيتم في هذا القسم إختبار مدى صحة الفرض الأول والذي ينص على:

"تؤثر عوائق التصنيع المتجاوب تأثيرًا معنوياً سلبيًا على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري بقطاع الغزل والنسيج المصري".

جدول (٦)

نتائج تحليل المسار لدراسة أثر عوائق التصنيع المتجاوب على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري

العلاقة بين المتغيرات	بيتا β Beta	الخطأ المعياري	قيمة "ت" t	مستوى المعنوية sig.
عوائق التصنيع المتجاوب ← درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري	**-0.015**	**0.007**	**2.007**	**0.047**

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- من خلال فحص القيم السابقة نجد أن:

٢- $Beta = -0.015, t = 2.007, sig. = 0.047 < 0.05$

٣- مما يدل على **سلبية العلاقة بين المتغيرين،** ومعنوية تأثير عوائق التصنيع المتجاوب على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري.

(ب) تحليل ومناقشة العلاقة بين العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري.

سيتم في هذا القسم إختبار مدى صحة الفرض الثاني والذي ينص على:

"تؤثر العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب تأثيرًا معنوياً إيجابيًا على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري".

جدول (٧)

نتائج تحليل المسار لدراسة أثر العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري

العلاقة بين المتغيرات	بيتا β Beta	الخطأ المعياري	قيمة "ت" t	مستوى المعنوية sig.
العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب ← درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري	0.019	٠.٠٠٩	٢.٠٦٩	0.0٤١

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- من خلال فحص القيم السابقة نجد أن:

٢- $Beta = 0.019, t = 2.069, sig. = 0.019 < 0.05$

٣- مما يدل على **إيجابية العلاقة بين المتغيرين،** ومعنوية تأثير العوامل المحفزة للتصنيع المتجاوب على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب بقطاع الغزل والنسيج المصري.

لتحديد حجم الأثر لمتغير العوامل المحفزة على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب ، يتم استخدام معامل F2

جدول (٨)

حجم التأثير لمتغير العوامل المحفزة على درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب

المتغيرات	قيمة "ف" F Square
العوامل المحفزة ← درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب	0.225

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- يتضح من جدول (٨) أن **حجم تأثير العوامل المحفزة** على **درجة توافر عوامل تمكين/مقومات التصنيع المتجاوب** يساوي حوالي **٢٣ %** (تأثير متوسط).

(ج) تحليل ومناقشة العلاقة بين مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب والأداء التشغيلي.

سيتم في هذا القسم إختبار مدى صحة الفرض الثالث (أ) والذي ينص على:

"تؤثر عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية تأثيرًا معنوياً إيجابياً على الأداء التشغيلي لتلك المنظمات".

جدول (٩)

نتائج تحليل المسار لدراسة أثر عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب على الأداء التشغيلي

العلاقة بين المتغيرات	بيتا β Beta	الخطأ المعياري	قيمة "ت" t	مستوى المعنوية sig.
عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب ← الأداء التشغيلي	0.702	٠.٠٥٦	١٢.٦٣٤	0.000

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- من خلال فحص القيم السابقة نجد أن:

٢- $Beta = 0.702, t = 12.634, sig. = 0.000 < 0.05$

٣- مما يدل على إيجابية العلاقة بين المتغيرين، ومعنوية تأثير عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب على الأداء التشغيلي لتلك المنظمات.

(د) تحليل ومناقشة العلاقة بين عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب والأداء المستدام.

سيتم في هذا القسم إختبار مدى صحة الفرض الثالث (ب) والذي ينص على:

"تؤثر عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية تأثيرًا معنوياً إيجابياً على الأداء المستدام لتلك المنظمات".

جدول (١٠)

نتائج تحليل المسار لدراسة أثر مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب على الأداء المستدام

العلاقة بين المتغيرات	بيتا β Beta	الخطأ المعياري	قيمة "ت" t	مستوى المعنوية sig.
عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب ← الأداء المستدام	0.375	٠.٠٧٣	٥.١٦٨	0.000

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- من خلال فحص القيم السابقة نجد أن:

٢- $Beta = 0.375, t = 5.168, sig. = 0.000 < 0.05$

٣- مما يدل على **إيجابية العلاقة بين المتغيرين**، و**معنوية** تأثير عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب على الأداء المستدام لتلك المنظمات.

(ه) تحليل ومناقشة وصف العلاقة بين المتغير السابق (عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب) ومتغيري (الأداء التشغيلي والأداء المستدام).

١- وصف العلاقة بين متغير عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب من ناحية والأداء التشغيلي من ناحية أخرى، ويتم ذلك من خلال بيان معامل التحديد R^2 كالتالي:

جدول (١١)

معاملات التحديد لمتغير عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب للأداء التشغيلي

المتغير	معامل التحديد R Square	معامل التحديد المعدل R Square Adjusted
عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب للأداء التشغيلي	0.492	0.485

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- يتضح من جدول (١١) أن قيمة كل من $R^2 = 0.492$, $Adjusted\ R\ Square = 0.485$

٢- أي أن **عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب**، مسئولة عن حوالي **٤٩٪** من التغير في **الأداء التشغيلي** بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية.

٢- وصف العلاقة بين متغير عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب من ناحية والأداء المستدام من ناحية أخرى، ويتم ذلك من خلال بيان معامل التحديد R^2 كالتالي:

جدول (١٢)

معاملات التحديد لمتغير عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب للأداء المستدام

المتغير	معامل التحديد R Square	معامل التحديد المعدل R Square Adjusted
عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب للأداء المستدام	0.١٤١	0.129

المصدر: الجدول من إعداد الباحث في ضوء مخرجات برنامج Smart-PLS

التعليق على الجدول السابق:

١- يتضح من جدول (١٢) أن قيمة كل من $Adjusted\ R\ Square = 0.\ 129,\ R^2 = 0.\ 141$

٢- أي أن **عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب**، مسئولة عن حوالي **14%** من التغير في **الأداء المستدام** بمنظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية.

تاسعاً: مناقشة النتائج

تشير نتائج البحث إلى أن درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب بالمنظمات الصناعية المصرية العاملة بقطاع الغزل والنسيج فيما يخص خصائص بيئة الأعمال، كان مدفوعاً "باتسام سياسات الشركة بسرعة اتخاذ القرارات التصحيحية لمواجهة المنافسة التي تتعرض لها"، وكذلك "قدرة الشركة على مواجه التغيرات والتطورات التكنولوجية المستمرة في العملية الإنتاجية"، إذ تتفق هذه النتيجة مع ما توصل له كل من Ajay and Senthil (2016)، Kumar *et al.* (2020b)، وربما يرجع ذلك إلى الواقع الجديد الذي تعيشه معظم المنظمات ليس بمصر فقط ولكن على المستوى العالمي نتيجة البيئة غير المستقرة والتي تتسم أيضاً بشدة المنافسة في ظل ما فرضته أزمة جائحة فيروس كورونا وما أتبعه من أزمات اقتصادية متعاقبة وانعكاسها على كافة مناحي الأعمال ولاسيما في عمليات التصنيع وبالتالي فرض واقع جديد من شأنه أن يدفع المجتمع الصناعي إلى العمل وفق معطيات هذه البيئة الجديدة، ويدعم ذلك العناصر التي تتضمن أن "تعمل الشركة في صناعة تتسم بالمنافسة الشديدة من الشركات العالمية"، وكذلك "تعمل الشركة في بيئة ديناميكية حيث تتغير مطالب واحتياجات العملاء بشكل مستمر"، حيث جاءت هذه العناصر –وفقاً لنتائج البحث– لاحقةً لها في الترتيب مباشرةً.

بالنسبة لاستراتيجية الشركة فإن درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب بالمنظمات الصناعية المصرية العاملة بقطاع الغزل والنسيج، كان مدفوعاً بخفض التكلفة بشكل أساسي، حيث جاءت "الظروف البيئية المحيطة بالشركة التي تفرض عليها تخفيض أسعارها" في أعلى درجات المقياس تلاها "حرص الشركة على تخفيض تكلفة إنتاج (تصنيع) الوحدة من كافة أنواع منتجاتها"، ثم جاء بعد ذلك قدرة الشركة على التكيف في المرتبة التالية حيث أتت "إمكانية الشركة بإجراء تعديلات جوهرية على طبيعة وخصائص منتجاتها بالسرعة المطلوبة"، تبعها "قدرة الشركة على تعديل كمية الإنتاج (زيادة ونقصان) حسب احتياجات السوق في فترة زمنية محدودة".

في نفس السياق ولكن في إطار علاقة العوامل المحفزة بدرجة توافر عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب، فقد أشارت النتائج إلى إيجابية العلاقة بين العوامل المحفزة ببُعديها (الخصائص البيئية، واستراتيجية الشركة) وبين عوامل تمكين/مقومات التطبيق بأبعادها (الموارد البشرية، الهندسة المتزامنة، التنظيم الداخلي/الخارجي، التكنولوجيا، وإدارة المعرفة)، وهو ما دعم نتائج بحث (مخيمر وآخرون، ٢٠١٤)، مع ملاحظة اختلاف القطاع الصناعي المطبق عليه البحث، حيث أوضحت النتائج أن تبني شركات الغزل والنسيج المصرية لاستراتيجية قيادة التكلفة والتميز في ظل الظروف البيئية المتغيرة كان له أثر إيجابي في ما يخص عوامل تمكين/مقومات التطبيق نظام التصنيع المتجاوب في البيئة المصرية، بمعنى آخر وبشكل أوضح تفسيراً أن الخصائص البيئية، واستراتيجية الشركة المتبعة، كانت مسئولة عن حوالي ٢٣٪ من التغير في درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب بشركات صناعة الغزل والنسيج المصرية.

اتضح من النتائج أيضاً سلبية علاقة عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بدرجة توافر عوامل تمكين/مقومات تطبيق هذا النظام وبمعنى آخر أن هذه العوائق كان لها تأثير سلبي على عوامل تمكين أو عوامل النجاح الحاسمة لتطبيق نظام التصنيع المتجاوب وعلى الرغم من أن الأمر متوقع إلا أنه بدوره يلقى الضوء على أهم العوائق التي تواجه توفير عوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب، إذ تواجه منظمات صناعة الغزل والنسيج المصرية كما هو ظاهر بنتائج هذا البحث، "ضعف في دمج ملاحظات العملاء بالنظام" كذلك وجود "سوء تخطيط وفهم في إدارة سلسلة التوريد"، –حيث ظهور هذه العناصر على الترتيب في أعلى درجات المقياس–، كذلك "عدم وجود موظفين أكفاء"، "وضعف روح الفريق بين الموظفين"، وعلى الرغم من تواجد "ضعف الدعم والالتزام من الإدارة العليا" بترتيب متأخر إلى حد ما بالمقياس إلا أنه يعد العامل المشترك الأبرز بين مختلف البحوث التي تناولت أنظمة التصنيع المتجاوب، ويتفق ذلك مع النتائج التي توصل إليها Zain *et al.* (2005) إذ بيّن أن دعم الإدارة العليا ضروري لزيادة تجاوب المنظمة من خلال تحسين موقف المديرين والمديرين التنفيذيين تجاه استخدام تكنولوجيا المعلومات، كما أوضح كل من Sindhwani and Malhotra (2017) أن دعم الإدارة العليا يساعد في بناء تحالف داخلي، وهو أمر ضروري لتطوير أنظمة التصنيع المتجاوب.

تذيل كل من "التدريب والتعليم غير الكافي"، "نظم الحوافز والمكافآت ضعيفة بالنسبة للعمال من أجل أداء أفضل"، "مقاومة التغيير التنظيمي" ترتيب المقياس، بالتالي فإن البرامج التدريبية التي تُزيد من وعي شركات التصنيع بهذا القطاع الصناعي الهام، والتي تهيئ الموظفين أيضاً للتغيير المحتمل الذي تتطلبه هذه النظم الصناعية الحديثة، هي مطلب بالغ الأهمية في هذه المرحلة، لاسيما وأن الحكومة المصرية تولي اهتماماً كبيراً لهذا القطاع في الوقت الراهن.

اهتم هذا البحث أيضًا بدراسة تأثير عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب على أداء المنظمة سواء الأداء التشغيلي أو الأداء المستدام، حيث أشارت النتائج إلى وجود علاقة ايجابية بين درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب والأداء التشغيلي للمنظمة، إذ أوضحت النتائج أن درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب مسئولة عن حوالي ٤٩٪ من التغير في الأداء التشغيلي للمنظمات العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري، وهو ما اتفق مع نتائج Nabass and Abdallah (2018)، كذلك أشارت نتائج البحث إلى أن وجود علاقة ايجابية بين درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب والأداء المستدام للمنظمة، إذ أوضحت النتائج أن درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب مسئولة عن حوالي ١٤٪ من التغير في الأداء المستدام بشقيه البيئي والاجتماعي للمنظمات العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري، كذلك يتضح من التحليل أن تأثير درجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب على الأداء التشغيلي كان أكبر من تأثيرها على الأداء المستدام.

من ناحية أخرى، تظهر نتائج البحث أن القطاع الخاص يستحوذ على أعلى نسبة تمثيل لعينة البحث متفوقة على شركات القطاع العام والشركات متعددة الجنسيات، وفي الوقت نفسه تذيلت الشركات متعددة الجنسيات نسبة تمثيل عينة البحث، وربما يرجع ذلك إلى اتباع الدولة في فترات سابقة لسياسات الخصخصة وانحصار دور القطاع العام في عمليات الإنتاج بشكل كبير، بالإضافة لعدم قدرة القطاع على جذب استثمارات أجنبية نظراً لما يعانيه هذا القطاع من مشكلات، وهو ما تعكسه نسبة الشركات

متعددة الجنسيات الممثلة بعينة البحث والتي كانت (٠٪)، من ناحية أخرى كان نظام الإنتاج على دفعات الأعلى نسبةً متخطياً نظامي الإنتاج المستمر والتجميعي، بينما تذيلت الشركات الصغيرة النسبة المئوية لتمثيل عينة البحث من حيث أعداد العاملين في حين تصدرت الشركات الكبيرة نسبة تمثيل العينة، تلتها بفارق ضئيل الشركات متوسطة الحجم.

يمكن تلخيص ما سبق في أن استراتيجية الشركة وخصائص بيئة الأعمال كعوامل محفزة كانت دافعاً لدرجة توافر عوامل تمكين/مقومات نظام التصنيع المتجاوب بالمنظمات الصناعية العاملة بقطاع الغزل والنسيج المصري والذي بدورة كان له تأثيرًا مباشرًا على الأداء التشغيلي والأداء المستدام لتلك المنظمات في ظل وجود عوائق التطبيق وتأثيرها السلبي.

في ضوء مناقشة النتائج السابقة يمكن للباحث تقديم مجموعة من الارشادات للتوجه نحو تطبيق نظام التصنيع المتجاوب بالمنظمات الصناعية المصرية العاملة بقطاع الغزل والنسيج كما يلي:

١- ضرورة أن يدرك المُصَنِّع المصري أن قطاع الغزل والنسيج من القطاعات ذات التنافسية العالمية وأن اهتمامه بأساليب التصنيع الحديثة كالتصنيع المتجاوب أصبح أمراً لا مفر منه وذلك بوضع الاستراتيجيات المناسبة للتعامل مع هذه البيئة المتسمة بشدة المنافسة، ولتغير بيئة الأعمال بشكل كبير في السنوات القليلة الأخيرة.

٢- ضرورة أن توفر الحكومة المصرية المزيد من الدعم للمنظمات الصناعية العاملة بقطاع الغزل والنسيج وذلك من خلال تقديم حوافز ومكافآت مادية والاهتمام ببرامج التدريب، لا سيما وأن نتائج البحث تظهر أن التدريب والتعليم غير الكافي، ونظم الحوافز والمكافآت الضعيفة بالنسبة للعمال تعد من ضمن عوائق التطبيق التي يجب تخطيها من أجل تحقيق أداء أفضل لتلك المنظمات.

٣- يجب أن تقوم شركات صناعة الغزل والنسيج بمصر بضخ مزيد من الاستثمارات لدعم استراتيجية الشركات لمواجه التغيرات الحادثة في بيئة التصنيع سواء على مستوى المورد البشري أو على المستوى التكنولوجي أو على المستوى التنظيمي، والذي بدوره يؤثر بشكل مباشر على أداء تلك الشركات.

٤- ضرورة أن يسعى مُصَنِّعي الغزل والنسيج بمصر إلى تكوين شراكات صناعية خارجية، كذلك السعي للربط بسلاسل التوريد العالمية إذ تشير نتائج البحث إلى سوء تخطيط وفهم إدارة سلسلة التوريد كأحد عوائق تطبيق نظام التصنيع المتجاوب، كذلك تشير النتائج إلى ضعف نسبة الشركات متعددة الجنسيات الممثلة بعينة البحث والتي كانت (٠٪)، بالتالي ضرورة أن تولي الحكومة المصرية مزيداً من الاهتمام للشركات متعددة الجنسيات نظراً لنمو دورها وزيادة حجمها وتأثيرها على مستوى العالم، مع ملاحظة أن إتمام هذا العمل يستدعي بالضرورة الاهتمام الحكومي وتوفير بيئة داعمة لجذب الاستثمار الخارجي، خاصةً بعد توقيع الحكومة المصرية على اتفاقية الضرائب العالمية تحت مظلة منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية في يوليو من عام ٢٠٢١.

٥- يجب أن تولي شركات الغزل والنسيج المصرية مزيد من الاهتمام بقدرتها على التكيف في ظل الظروف البيئة غير المستقرة للتصنيع، بقدر اهتمامها بخفض التكلفة، حيث أشارت نتائج البحث إلى أن اهتمام تلك الشركات كان مدفوعاً بالأساس بخفض التكلفة سواء على مستوى الأسعار أو على مستوى خفض تكلفة المنتجات وذلك ضمن استراتيجية الشركة لتطبيق نظام التصنيع المتجاوب.

عاشراً: مقترحات للبحوث المستقبلية

على الرغم من تناول البحث لطبيعة العلاقة بين محفزات وعوائق وعوامل تمكين/مقومات تطبيق نظام التصنيع المتجاوب إلا أن هذا المجال يحتاج إلى مزيد من إجراء البحوث، فالامتداد الطبيعي لهذا البحث هو دراسة الخصائص التنظيمية المختلفة (حجم ونوع المنظمة والأسلوب الإنتاجي المتبع) وفق أبعاد ال عوامل تمكين/مقومات المختلفة، وبالتالي إعطاء المدراء قدرة أكبر على اتخاذ قرارات سليمة وأكثر دقة.

إن الأهمية المتصورة لهذه العوامل المحفزة والعوائق وكذلك تلك المقومات قد تختلف من صناعة لأخرى، وبالتالي يمكن إجراء مزيد من البحوث المماثلة في قطاعات صناعية أخرى، مما يمكننا من إجراء دراسات مقارنة مستقبلاً لمعرفة أوجه التشابه والاختلاف فيما يتعلق بالعوامل المحفزة وعوائق التطبيق ضمن سياقات مختلفة.

أخيرًا، يمكن تعزيز هذا البحث من خلال تعميق فهم الإطار المفاهيمي للعناصر الثلاثة الأساسية المكونة لنظام التصنيع المتجاوب (العوامل المحفزة، مقومات التطبيق، والأداء) من خلال دراسة التأثير وفق هذا الإطار بشكلٍ أوسع، من خلال فحص العوامل المحفزة والمقومات التطبيق وتأثيرها على الأداء التنظيمي بشكل عام، إذ اقتصر البحث على فهم طبيعة تأثير العوامل المحفزة ومقومات التطبيق على الأداء التشغيلي والأداء المستدام.

المراجع

أحمد، سمير أبو الفتوح صالح، و الكيلاني، آية السيد محمد علي (2019) أثر التكامل بين الخلو من الفاقد "Leanness" والتسارع "Agility" على أداء سلسلة التوريد :إطار مقترح.*المجلة المصرية للدراسات التجارية*، ٤٣ (٢)، ٤٧٢-٥٠٧.

البنك المركزي المصري سبتمبر (٢٠٢٠)، النشرة الإحصائية الشهرية، https://www.cbe.org.eg/ar/EconomicResearch/Publications/pages/MonthlyBulletinHistorical.aspx(ت.د يناير،٢٠٢٢).

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء أغسطس (٢٠١٦)، النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي، ١-٢٨٤.

الصغير، محمد السيد محمد (2019)، أثر التطبيق المتكامل لنظام التصنيع المرشد "Lean" ونظام التصنيع الفعال "Agile" على الارتقاء بمستوي الأداء التشغيلي وتفعيل التكلفة بالشركات :دراسة ميدانية، *الفكرالمحاسبي*، ٢٣(١)، ١-٧٧.

المجلس التصديري للغزل والمنسوجات والمفروشات المنزلية (٢٠٢٢)، بيان اجتماع الأزمة الاقتصادية، http://www.textile-egypt.org/ (ت.د يوليو، ٢٠٢٢).

المرصد المصري، المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية (٢٠٢٢)، تطوير صناعة الغزل والنسيج في مصر.. جهود وتحديات، https://marsad.ecss.com.eg/72598/ (ت.د فبراير،٢٠٢٢).

المركز المصري للفكر والدراسات الاستراتيجية (٢٠٢٠)، تقديرات مصرية، (١٥)، ١-٦٤.

الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات (٢٠٢٢)، النشرة الاقتصادية للصادرات والواردات المصرية، https://www.goeic.gov.eg/ar/news/default/view/id/665 (ت.د يناير،٢٠٢٢).

خشبه، ناجى محمد فوزي ، والتميمى، نور اثير سعيد (٢٠٢٠). التصنيع الهجين وأثره على الإبداع دراسة ميدانية بالتطبيق على صناعة الغزل والنسيج بجمهورية العراق، *المجلة المصرية للدراسات التجارية*، ٤٤ (١) ٢٥٣-٢٨١.

مخيمر، عبد العزيز جميل، و المنسى، محمود عبد العزيز، و عجوة، احمد محمد فتحى (٢٠١٤)، نظام التصنيع المتجاوب، الدوافع ومتطلبات التطبيق وانعكاساتها على الأداء التشغيلى لشركات تصنيع الأدوية التابعة لقطاع الأعمال العام بجمهورية مصر العربية، *مجلة البحوث المالية والتجارية*، (٢)، ٥٠٥-٥٥٠.

مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء (٢٠٢٠)، الصناعة المصرية والفرصة الذهبية، https://idsc.gov.eg/DocumentLibrary/View/4288 (ت.د يناير، ٢٠٢٢).

مركز معلومات قطاع الأعمال العام (٢٠٢٢)، احصاءات زراعة القطن المصري، http://www.bsic.gov.eg/SubCo.aspx?CoID=6 (ت.د يناير، ٢٠٢٢).

منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (٢٠٢٠)، تقرير التنمية الصناعية السنوي، ١-١٠٨.

وزارة التجارة والصناعة المصرية (٢٠٢٠)، صنع في مصر، (٢٥)، ١-٢٥.

Abdallah, A. B., & Nabass, I. H. (2018). Supply chain antecedents of agile manufacturing in a developing country context: An empirical investigation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *29*(6), 1042-1064.

Ajay Guru Dev, C., & Senthil Kumar, V. S. (2016). Analysis on critical success factors for agile manufacturing evaluation in original equipment manufacturing industry-an AHP approach. *Chinese Journal of Mechanical Engineering*, *29*(5), 880-888.

Antunes, M. G., Quirós, J. T., & Justino, M. D. R. F. (2017). The relationship between innovation and total quality management and the innovation effects on organizational performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, *34*(9), 1474-1492.

Belay, A. M., Helo, P., Takala, J., & Kasie, F. M. (2011). Effects of quality management practices and concurrent engineering in business performance, *International Journal of Business and Management*, *6*(3), 45-62.

Boyne, G. A., & Meier, K. J. (2009). Environmental turbulence, organizational stability, and public service performance. *Administration & Society*, *40*(8), 799-824.

Chen, L., Zhao, X., Tang, O., Price, L., Zhang, S., & Zhu, W. (2017). Supply chain collaboration for sustainability: A literature review and future research agenda. *International Journal of Production Economics*, *194*, 73-87.

Cho, H., Jung, M., & Kim, M. (1996). Enabling technologies of agile manufacturing and its related activities in Korea. *Computers & Industrial Engineering*, *30*(3), 323-334.

Ciccullo, F., Pero, M., Caridi, M., Gosling, J., & Purvis, L. (2018). Integrating the environmental and social sustainability pillars into the lean and agile supply chain management paradigms: A

literature review and future research directions. *Journal of cleaner production*, *172*, 2336-2350.

Danneels, E., & Sethi, R. (2011). New product exploration under environmental turbulence. *Organization Science*, *22*(4), 1026-1039.

Denning, S. (2016). Agile's ten implementation challenges. *Strategy & Leadership*, *44*(5), 15-20.

DeVor, R., Graves, R., & MILLS, J. J. (1997). Agile manufacturing research: accomplishments and opportunities. *IIE transactions*, *29*(10), 813-823.

Elkington, J. (1998). Accounting for the triple bottom line. *Measuring Business Excellence*, 2(3), 18-22.

Fliedner, G., & Vokurka, R. J. (1997). Agility: competitive weapon of the 1990s and beyond?. *Production and Inventory Management Journal*, *38*(3), 19.

Ghobakhloo, M., & Azar, A. (2017). Business excellence via advanced manufacturing technology and lean-agile manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *29*(1), 2-24.

Gligor, D. M., Holcomb, M. C., & Feizabadi, J. (2016). An exploration of the strategic antecedents of firm supply chain agility: The role of a firm's orientations. *International Journal of Production Economics*, *179*, 24-34.

Goldman, S. L., & Nagel, R. N. (1993). Management, technology and agility: the emergence of a new era in manufacturing. *International Journal of Technology Management*, *8*(1-2), 18-38.

Goldman, S. L., Nagel, R. N., & Preiss, K. (1995). Agile competitors and virtual organizations. *Manufacturing review*, *8*(1), 59-67.

Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: a framework for research and development. *International journal of production economics*, *62*(1-2), 87-105.

Gunasekaran, A., & Yusuf, Y. Y. (2002). Agile manufacturing: a taxonomy of strategic and technological imperatives. *International Journal of Production Research*, *40*(6), 1357-1385.

Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing theory and Practice*, *19*(2), 139-152.

Hair, J., Hult, T., Ringle,C., Sarstadt, M. (2014). *A PRIMER ON PARTIAL LEAST SQUARES STRUCTURAL EQUATION MODELING (PLS-SEM)*,Sage Publications,Los Angles, 14-16.

Hallgren, M., & Olhager, J. (2009). Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, *29*(10), 676-999.

Hariyani, D., Mishra, S., & Sharma, M. K. (2022). A descriptive statistical analysis of barriers to the adoption of integrated sustainable-green-lean-six sigma-agile manufacturing system (ISGLSAMS) in Indian manufacturing industries. *Benchmarking: An International Journal*.

Hasan, M. A., Shankar, R., & Sarkis, J. (2007). A study of barriers to agile manufacturing. *International Journal of Agile Systems and Management*, *2*(1), 1-22.

He, Y., Lai, K. K., Sun, H., & Chen, Y. (2014). The impact of supplier integration on customer integration and new product performance: The mediating role of manufacturing flexibility under trust theory. *International Journal of Production Economics*, *147*, 260-270.

Hendriyani, C., & Raharja, S. U. J. (2019). Business agility strategy: Peer-to-peer lending of Fintech startup in the era of digital finance in Indonesia. *Review of Integrative Business and Economics Research*, *8*, 239-246.

Jaworski, B. J., & Kohli, A. K. (1993). Market orientation: antecedents and consequences. *Journal of marketing*, *57*(3), 53-70.

Kamrani, A., & Vijayan, A. (2006). A methodology for integrated product development using design and manufacturing templates. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *17*(5), 656-672.

Kumar, R., Singh, K., & Jain, S. K. (2019a). Agile manufacturing: a literature review and Pareto analysis. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 37(2), 207-222.

Kumar, R., Singh, K., & Jain, S. K. (2019b). An evaluation of agile manufacturing initiatives in the Indian manufacturing industry. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(1),156-187.

Kumar, R., Singh, K., & Jain, S. K. (2020a). An empirical investigation and prioritization of barriers toward implementation of agile manufacturing in the manufacturing industry. *The TQM Journal,* 33(1),183-203.

Kumar, R., Singh, K., & Jain, S. K. (2020b). A combined AHP and TOPSIS approach for prioritizing the attributes for successful implementation of agile manufacturing. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *69*(7), 1395-1417.

Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1967). Differentiation and integration in complex organizations. *Administrative science quarterly*, 1-47.

Lichtenthaler, U. (2009). Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes. *Academy of management journal*, *52*(4), 822-846.

McCarthy, L., & Marshall, D. (2015). How does it pay to be green and good? The impact of environmental and social supply chain practices on operational and competitive outcomes. *New Perspectives on Corporate Social Responsibility: Locating the Missing Link*, 341-370.

Miller, D., & Friesen, P. H. (1983). Strategy-making and environment: the third link. *Strategic management journal*, *4*(3), 221-235.

Muduli, A. (2016). Exploring the facilitators and mediators of workforce agility: an empirical study. *Management Research Review*, *39*(12),1567-1586.

Mukherjee, A., Kamarulzaman, N. H., Shamsudin, M. N., & Latif, I. A. (2015). Agility barriers analysis in the Malaysian Palm Oil industry. *International Journal of Supply Chain Management*, *4*(1), 60-64.

Nabass, E. H., & Abdallah, A. B. (2018). Agile manufacturing and business performance: The indirect effects of operational performance dimensions. *Business Process Management Journal, 25*(4), 647-666.

Nezami, M., Worm, S., & Palmatier, R. W. (2018). Disentangling the effect of services on B2B firm value: Trade-offs of sales, profits, and earnings volatility. *International Journal of Research in Marketing*, *35*(2), 205-223.

Oakland, S. (1995). *Total Quality Management–Text with Cases*, BH Ltd.

Pagell, M., & Shevchenko, A. (2014). Why research in sustainable supply chain management should have no future. *Journal of supply chain management*, *50*(1), 44-55.

Palsodkar, M., & Pansare, R. (2018). Barriers and Enablers in Agile Manufacturing of Product. *International Journal of Scientific & Engineering Research* 9(5), 334-339.

Peng, D. X., & Lai, F. (2012). Using partial least squares in operations management research: A practical guideline and summary of past research. *Journal of operations management*, *30*(6), 467-480.

Perry, M., & Sohal, A. S. (2000). Quick response practices and technologies in developing supply chains: A case study. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, *30*(7/8), 627-639.

Porter, M. E., & Porter, M. E. (1998). *The competitive advantage of nations: with a new introduction*, Free Press, New York.

Potdar, P. K., Routroy, S., & Behera, A. (2017). Analyzing the agile manufacturing barriers using fuzzy DEMATEL. *Benchmarking: An International Journal*, 24(7), 1912-1936.

Qi, Y., Huo, B., Wang, Z., & Yeung, H. Y. J. (2017). The impact of operations and supply chain strategies on integration and performance. *International Journal of Production Economics*, *185*, 162-174.

Raj, S. A., Sudheer, A., Vinodh, S., & Anand, G. (2013). A mathematical model to evaluate the role of agility enablers and criteria in a manufacturing environment. *International journal of production research*, *51*(19), 5971-5984.

Rego, L., Brady, M., Leone, R., Roberts, J., Srivastava, C., & Srivastava, R. (2022). Brand response to environmental turbulence: A framework and propositions for resistance, recovery and reinvention. *International Journal of Research in Marketing*, *39*(2), 583-602.

Salaheldin, S. I. (2009). Critical success factors for TQM implementation and their impact on performance of SMEs. *International journal of productivity and performance management*, *58*(3), 215-237.

Sarkis, J., Gonzalez-Torre, P., & Adenso-Diaz, B. (2010). Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: The mediating effect of training. *Journal of operations Management*, *28*(2), 163-176.

Sethi, R., & Iqbal, Z. (2008). Stage-gate controls, learning failure, and adverse effect on novel new products. *Journal of Marketing*, *72*(1), 118-134.

Sharifi, H., & Zhang, Z. (1999). A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction. *International journal of production economics*, *62*(1-2), 7-22.

Sharma, S., Oberoi, J. S., Gupta, R. D., Saini, S., Gupta, A. K., & Sharma, N. (2022). Effect of agility in different dimensions of manufacturing systems: A review. *Materials Today: Proceedings, 63*, 264–267.

Sindhwani, R., & Malhotra, V. (2015). Lean and agile manufacturing system barriers. *Int J Adv Res Innov*, *3*(1), 110-112.

Sindhwani, R., & Malhotra, V. (2017). Modelling and analysis of agile manufacturing system by ISM and MICMAC analysis. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, *8*(2), 253-263.

Sindhwani, R., & Malhotra, V. (2018). An integrated approach for implementation of agile manufacturing system in an Indian manufacturing industry. *Benchmarking: An International Journal*, 25(4),1106-1120.

Singh, D., Oberoi, J. S., & Ahuja, I. S. (2013). An empirical examination of barriers to strategic flexibility in Indian manufacturing industries using analytical hierarchy process. *International Journal of Technology, Policy and Management*, *13*(4), 313-327.

Soares, D., Silva, F. J. G. D., Ramos, S. C. F., Kirytopoulos, K., Sá, J. C., & Ferreira, L. P. (2022). Identifying Barriers in the Implementation of Agile Methodologies in Automotive Industry. *Sustainability*, *14*(9), 5453.

Swait, J., & Erdem, T. (2007). Brand effects on choice and choice set formation under uncertainty. *Marketing science*, *26*(5), 679-697.

Tseng, Y. H., & Lin, C. T. (2011). Enhancing enterprise agility by deploying agile drivers, capabilities and providers. *Information Sciences*, *181*(17), 3693-3708.

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Egypt Industry: A COVID-19 Triggered Transformation. UNIDO Solar-Water Heating in Industrial Process (SHIP) Project in Egypt (2020). Available online: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-08/UNIDO_Working_Paper_COVID19_SHIP_Project.pdf (accessed on 3 May 2022).

United Nations Industrial Development Organisation (UNIDO). Impact of COVID-19 on the Manufacturing Sector in Egypt(2020). Available online: https://www.unido.org/sites/default/files/files/202008/Brefing_Note_Egypt_Impact_of_COVID19_on_the_Manufacurting_Sector.pdf (accessed on 3 May 2022).

Vázquez-Bustelo, D., Avella, L., & Fernández, E. (2007). Agility drivers, enablers and outcomes: Empirical test of an integrated agile manufacturing model. *International Journal of Operations & Production Management*.

Vernadat, F. B. (1999). Research agenda for agile manufacturing. *International Journal of Agile Management Systems*.

Vinodh, S., Devadasan, S. R., Maheshkumar, S., Aravindakshan, M., Arumugam, M., & Balakrishnan, K. (2010). Agile product development through CAD and rapid prototyping technologies: an examination in a traditional pump-manufacturing company. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *46*(5), 663-679.

Wilden, R., & Gudergan, S. P. (2015). The impact of dynamic capabilities on operational marketing and technological capabilities: investigating the role of environmental turbulence. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *43*(2), 181-199.

WCED, S. W. S. (1987). World commission on environment and development. *Our common future*, *17*(1), 1-91.

Yusuf, Y. Y., Gunasekaran, A., Musa, A., El-Berishy, N. M., Abubakar, T., & Ambursa, H. M. (2013). The UK oil and gas supply chains: An empirical analysis of adoption of sustainable measures and performance outcomes. *International Journal of Production Economics*, *146*(2), 501-514.

Yusuf, Y. Y., Sarhadi, M., & Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing:: The drivers, concepts and attributes. *International Journal of production economics*, *62*(1-2), 33-43.

Zain, M., Rose, R. C., Abdullah, I., & Masrom, M. (2005). The relationship between information technology acceptance and organizational agility in Malaysia. *Information & management*, *42*(6), 829-839.

Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. H. (2013). Institutional-based antecedents and performance outcomes of internal and external green supply chain management practices. *Journal of Purchasing and Supply Management*, *19*(2), 106-117.

Agile Manufacturing: Barriers of Implementation, Drivers, Enablers and Their Impact on Operational and Sustainable Performance for Egyptian Spinning and Textile Companies

Dr. Ayman Mohamed Mehaseb

Abstract

The research aimed to study the agile manufacturing system for organizations working in the Egyptian spinning and textile sector within the framework of three basic determinants, which are the obstacles to implementation; drivers; and enabling factors, and their impact on operational and sustainable performance. The research was conducted on 210 factories operating in the spinning and textile sector, where the test of the research hypotheses was based on the structural equation modeling method based on the partial least squares method based on variance to analyze the data through the application via the Smart-PLS program. The results indicated that the motivating factors were a motive for the availability of the enablers of the agile manufacturing system in the organizations under study, which in turn had a direct positive impact on the operational performance and sustainable performance of those organizations in light of the existence of application obstacles and their negative impact, therefore it became necessary for the Egyptian manufacturer to develop appropriate strategies within The conceptual framework of the three main components of the agile manufacturing system, as well as providing more investments to support these strategies as a catalyst for the requirements of the agile manufacturing system to meet the changes occurring in the manufacturing environment.

Keywords: Agile Manufacturing**;** Sustainable Performance**;** Operational Performance; Enabling Factors**;** Egyptian Spinning and Textile**.**