تأثير سلاسل التجهيز الفعّالة في تبني الانتاج المرن \ دراسة أستطلاعية لاراء عينة من العاملين في شركة المطاط العراقية

م.د. تمام سلمان خضر

جامعة بغداد – كلية الادارة والاقتصاد- قسم الادارة الصناعية

tamam261983@coadec.uobaghdad.edu.iq

المستخلص :

يسعى البحث إلى بيان تأثير سلاسل التجهيز الفعّالة بأبعادها في تبني ابعاد متغير الانتاج المرن في المنظمات الصناعية، انطلق البحث لتحقيق مجموعة من الأهداف تمثلت أبرزها في التعرّف على مدى إسهام سلاسل التجهيز الفعّالة في دعم اختيار وتبني الانتاج المرن والذي تتلاءم مع طبيعة عمل الشركة المبحوثة فضلًا عن تقديم مقترحات من شأنها أن تعزز قرارات الإدارة العليا في الشركة عينة البحث وبما يعزز كفاءة القرارات الإنتاجية، ولتحقيق أهداف البحث تم اعداد استمارة استبان بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات إذ شملت عينة البحث عدد من مديري الأقسام الإنتاجية وأقسام الجودة في الشركة المطاط العراقية وبواقع (72) مستجيبًا، وقد جرى تحليل البيانات عبر استخدام البرامج الاحصائية الجاهزة (AMOS, SPSS , EViews) وتوصل البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات كان من أبرزها ان ابعاد سلاسل التجهيز الفعالة تشكل البنية الاساسية للشركة في تعزيز انظمة الانتاج المرن في مختلف ابعاده أذ يوفر دعم الادارة العليا للنظام الموارد اللازمة عبر اتخاذ القرارات اللازمة كما يسهم التكامل الداخلي في تدفق المعلومات اضافة الى التنسيق بين وحدات الشركة وان بناء شراكات تمنح الشركة القدرة على التكيف مع التغيرات البيئية وسهولة نقل المعرفة والخبرات الخارجية الى داخل المنظمة.

الكلمات المفتاحية : سلاسل التجهيز الفعّالة ، الانتاج المرن ، تقليل الهدر ، تخطيط الاحتياجات

Abstract:

This research aims to demonstrate the impact of efficient supply chains, with their various dimensions, on the adoption of flexible production variables in industrial organizations. The research was launched to achieve several objectives, most notably identifying the extent to which efficient supply chains contribute to supporting the selection and adoption of flexible production that aligns with the nature of the work of the company under study. Furthermore, it aimed to offer suggestions that would enhance the decisions of senior management in the company under study, thereby improving the efficiency of production decisions. To achieve these objectives, a questionnaire was developed as the primary data collection tool. The research sample included a number of managers from production and quality departments within the Iraqi Rubber Company, totaling (72) respondents. The data was analyzed using readily available statistical software (EViews, SPSS, AMOS). The research reached several conclusions, the most prominent of which was that the dimensions of efficient supply chains constitute the fundamental structure for the company in promoting flexible production systems across their various dimensions. Senior management support for the system provides the necessary resources through decision-making, and internal integration contributes to the flow of information and coordination between company units. The research also found that building Strategic partnerships enable a company to adapt to environmental changes and easily transfer external knowledge and expertise into the organization.

Keywords: Efficient supply chains, flexible production

المقدمة

تواجه المنظمات الصناعية في بيئة الأعمال المعاصرة تحديات متزايدة سببها شدة المنافسة وتسارع التطور التكنولوجي وتقلبات الطلب وتنوع متطلبات الزبائن الأمر الذي يحتم عليها البحث عن أساليب إنتاجية حديثة تمكّنها من التكيف السريع مع هذه المتغيرات ويُعد الانتاج المرن أحد أهم المداخل الإدارية والإنتاجية التي تسهم في تعزيز قدرة المنظمات على الاستجابة الفعّالة للتغيرات البيئية من خلال إمكانية تعديل حجم الإنتاج وتنويع المنتجات وإعادة جدولة العمليات بكفاءة وفي الوقت المناسب غير أن تبنّي الانتاج المرن لا يتحقق بمعزل عن العوامل الداعمة له وفي مقدمتها سلاسل التجهيز الفعّالة التي تمثل العمود الفقري للأنشطة الإنتاجية لما لها من أهمية لضمان انسيابية تدفق المواد والمعلومات وتحقيق التنسيق والتكامل بين المنظمة ومجهزيها فضعف أداء سلاسل التجهيز سواء من حيث تأخر التوريد أو عدم استقرار المصادر أو محدودية تبادل المعلومات يؤدي إلى تقليص قدرة المنظمة على تحقيق المرونة الإنتاجية المنشودة .

اولا : بعض الدراسات السابقه الخاصة بمتغيري البحث

١- سلاسل التجهيز الفعاله

- دراسة (Lohakare,alt,2025) 'Supply Chain Optimization in Manufacturing' (تحسين سلاسل التجهيز في التصنيع) يهدف هذا البحث إلى دراسة تحسين إدارة سلاسل التجهيز في القطاع الصناعي في ظل بيئة تتسم بالتعقيد وتقلب الطلب واشتداد المنافسة العالمية وينطلق البحث من مشكلة قصور النماذج التقليدية لسلاسل التجهيز في تحقيق الكفاءة والاستجابة والمرونة المطلوبة لمواجهة التغيرات التكنولوجية والاضطرابات السوقية واعتمدت الدراسة على المنهج النوعي من خلال المقابلات شبه المنظمة ومجموعات النقاش إلى جانب مراجعة موسعة للأدبيات العلمية بهدف تحليل الاستراتيجيات والتقنيات الحديثة المستخدمة في تحسين سلاسل التجهيز وأظهرت نتائج البحث ان الشراكات المع الموردين إلى تحسين الجودة وتقليل المخاطر التشغيلية
- دراسة (حسين ٢٠١٩) "دور سلسلة التجهيز في تحسين المركز التنافسي لمنظمات الاعمال" هدف البحث دراسة دور تطبيق إدارة سلسلة التجهيز في تحسين المركز التنافسي لمنظمات الأعمال، من خلال بيان تأثيرها في حل مشكلات التجهيز والتسويق والتمويل وتعزيز التنسيق بين الإدارات والعمليات الداخلية وبما يسهم في رفع كفاءة الأداء وخفض الكلف وتحسين جودة المنتجات وزيادة رضا الزبائن وتجلت مشكلة البحث في ان منظمات الأعمال تعاني من ضعف التوريد والتسويق وارتفاع الكلف وقلة التنسيق بين الإدارات نتيجة غياب التطبيق الفعّال لإدارة سلسلة التجهيز مما يضعف قدرتها التنافسية وتركزت أهمية البحث بايضاح دور إدارة سلسلة التجهيز في خفض الكلف تحسين الجودة وسرعة التسليم وتعزيز الميزة التنافسية والقيمة السوقية للمنظمة وأهم الاستنتاجات التي توصل اليها البحث هي ان تطبيق إدارة سلسلة التجهيز يحسن علاقات الموردين والزبائن ويعالج مشكلات التوريد والتسويق والتمويل ويرفع الأداء التشغيلي والقدرة التنافسية للمنظمات.

٢- الانتاج المرن

- دراسة (Stauder,2025) " Evaluation of the demand-oriented flexibility in production planning" ركزت هذه الدراسة على مفهوم المرونة الإنتاجية الموجّهة بالطلب بوصفها أحد المتغيرات الالمهمة في تخطيط الإنتاج خاصة في البيئات الصناعية التي تتسم بتقلب الطلب وعدم اليقين في الأسواق وتهدف الدراسة إلى تقييم كيفية تضمين المرونة الإنتاجية المرتبطة بالطلب في نماذج تخطيط الإنتاج مع التركيز

على قدرة الشركات الصناعية على تعديل حجم الإنتاج وتوقيت التشغيل وتخصيص الموارد استجابةً لتغيرات الطلب وتوصلت الدراسة إلى أن المرونة الإنتاجية يجب أن تُفهم كعنصر استراتيجي في تخطيط الإنتاج وليس مجرد استجابة تشغيلية قصيرة الأجل مع التأكيد على ضرورة تطوير أدوات ونماذج تخطيطية قادرة على استيعاب عدم اليقين وتعظيم الاستفادة من المرونة المتاحة داخل النظام الإنتاجي

- دراسة (Tran 2025) " The Dual Role of Flexibilities in Production Performance " اذ تناولت مشكلة الدراسة أن الأدبيات السابقة لا تقدّم تصورًا حاسمًا حول أثر المرونة الإنتاجية على أداء الإنتاج ففي حين تؤكد بعض الدراسات أن المرونة (مرونة الحجم، مرونة المنتج، مرونة المزيج) تُحسّن الأداء التشغيلي بينما تشير دراسات أخرى إلى أنها قد تؤدي إلى تعقيد العمليات زيادة الكلف وتراجع الكفاءة إذا لم تُدار بصورة وتهدف الدراسة الى تحليل الدور المزدوج للمرونة الإنتاجية في تحسين أو إضعاف أداء الإنتاج والتمييز بين أنواع المرونة المختلفة (مرونة المنتج، مرونة الحجم، مرونة المزيج) وتحديد أثر كل نوع على الأداء وتوصلت الدراسة الى ان مرونة الانتاج تعد سلاحا ذي حدد اذ قد تعزز اداء المنظمة الصناعية عند توظيفها أستراتيجيا او قد تضعفه عند تطبيقها دون تنسيق مع التخطيط والقدرات التشغيلية

ثانيا : منهجية البحث

١. **مشكلة البحث** : تواجه الشركات الصناعية، ولاسيما في البيئات المتغيرة وغير المستقرة تحديات متزايدة في الاستجابة السريعة لتقلبات الطلب وتنوع احتياجات الزبائن الأمر الذي يتطلب تبنّي أساليب إنتاجية مرنة غير أن تحقيق الانتاج المرن لا يعتمد فقط على القدرات الداخلية للمنظمة بل يرتبط بدرجة كبيرة بمدى فعّالية سلاسل التجهيز من حيث تدفق المواد وسرعة الاستجابة وتبادل المعلومات ومستوى التنسيق مع المجهزين وتعاني بعض الشركات الصناعية العراقية ومنها شركة المطاط العراقية من ضعف أو محدودية في أداء سلاسل التجهيز نتيجة مشكلات تتعلق بتأخر التوريد وعدم استقرار مصادر التجهيز وضعف نظم المعلومات والتنسيق مما ينعكس سلبًا على قدرتها في تبنّي الانتاج المرن والاستجابة لمتطلبات السوق وعليه تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

- هل توجد علاقة تأثير معنوية بين ابعاد التجهيز الفعالة في الانتاج المرن ؟
- ما هي طبيعة العلاقة بين سلسلة التجهيز الفعاله في الانتاج المرن المتبعة في الشركة ؟

٢. **أهمية البحث** : تنبع اهمية البحث من خلال الاتي :

- يسلّط البحث الضوء على دور سلاسل التجهيز الفعّالة في دعم وتوجيه الانتاج المرن في المنظمات الصناعية
- تشخيص أستعداد الشركة الصناعية لتبني سلاسل تجهيز فعاله بما ينسجم مع سياسة الانتاج المرن
- يسهم في تعزيز الجانب النظري المتعلق بالعلاقة بين فعالية سلاسل التجهيز وأبعادها المختلفة والانتاج المرن

٣. **أهداف البحث** : يهدف البحث الى تحقيق مجموعة من الاهداف منها

- تشخيص مستوى فعالية سلاسل التجهيز في الشركة الصناعية المبحوثة بأبعادها المتمثلة في (دعم الادارة العليا والتكامل الداخلي والشراكات الاستراتيجية) وتأثيرها على الانتاج المرن وبأبعاده (مرونة التصميم وأستخدام التكنولوجيا والاستجابة)

- تحليل طبيعة ومستوى تأثير سلاسل التجهيز الفعّالة في الانتاج المرن المتبعة في الشركة الصناعية المبحوثة
- تقديم مقترحات وتوصيات من شأنها مساعدة الإدارة العليا في تحسين كفاءة سلاسل التجهيز ودعم القرارات اللاإنتاج المرن

٤. **عينة البحث** : تمثلت عينة البحث في شركة ووزعت استمارة الاستبيان على مدراء الاقسام والشعب الاداريه التابعة للشركة وفروعها وكان عددهم (٧٢) فردا من العاملين في الشركة .

٥. **فرضيات البحث** :

الفرضية الرئيسة: يوجد تأثير معنوي إحصائياً لابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة المتمثلة بـ (دعم الادارة العليا، التكامل الداخلي، الشراكات الاستراتيجية) في ابعاد متغير الانتاج المرن، وتنبثق عن هذه الفرضية الفرضيات الفرعية الثلاث الاتية:

أ. الفرضية الفرعية الاولى : يوجد تأثير معنوي إحصائياً لابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة المتمثلة بـ (دعم الادارة العليا، التكامل الداخلي، الشراكات الاستراتيجية) في بعد مرونة التصميم.

ب. الفرضية الفرعية الثانية : يوجد تأثير معنوي إحصائياً لابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة المتمثلة بـ (دعم الادارة العليا، التكامل الداخلي، الشراكات الاستراتيجية) في بعد استخدام التكنلوجيا.

ت. الفرضية الفرعية الثالثة : يوجد تأثير معنوي إحصائياً لابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة المتمثلة بـ (دعم الادارة العليا، التكامل الداخلي، الشراكات الاستراتيجية) في بعد الاستجابة.

ثالثا : الجانب النظري

١- سلاسل التجهيز الفعّالة

أ- المفهوم والتعريف : تعدّ سلاسل التجهيز الفعّالة أحد النماذج الأساسية في إدارة سلاسل التجهيز الحديثة وتركّز بشكل خاص على تحقيق الكفاءة التشغيلية وتقليل الهدر في الموارد بهدف تقديم المنتجات بأقل كلفة ممكنة مع الحفاظ على مستوى مقبول من الجودة تنطلق هذه السلاسل من فلسفة مفادها أن الأسواق المستقرة والتي تتسم بطلب يمكن التنبؤ به تحتاج إلى سلاسل تجهيز تتسم بانخفاض الكلف وارتفاع مستوى الاستخدام الأمثل للطاقة الإنتاجية وتقليل المخزون لأدنى حد (Nkunda,2021:145)
وعرفت سلاسل التجهيز بعدة تعاريف منها :

اسم المؤلف والسنة	التعريف
Janvier-James (2012)	"شبكة مترابطة من العمليات والأنشطة والموارد التي تهدف إلى تحقيق التكامل والتعاون بين الشركات لزيادة القيمة عبر السلسلة بأكملها"
Kim (2022)	"التنسيق المنهجي والاستراتيجي للوظائف التجارية التقليدية بهدف تحسين الأداء طويل الأمد للشركة والسلسلة ككل"
Negi (2022)	"إطار يهدف إلى تحسين الأداء الكلي للأعمال من خلال قياس وتحسين الكفاءة عبر جميع مراحل سلسلة التوريد، مع التركيز على تقليل الهدر والكلف وتحقيق الأهداف الاستراتيجية" .
Li, X. (2023)	"القدرة على تخطيط وتنفيذ العمليات داخل السلسلة ابتداءا من التوريد إلى الإنتاج واخيرا الى التوزيع بطريقة تحقق أداءًا عالياً بكلف منخفضة تحت شروط قد تتسم بـ عدم اليقين أي أن السلسلة تكون فعّالة إذا كانت قادرة على تلبية الطلب بالكفاءة المطلوبة مع أقل هدر ممكن" .

وترى الباحثة ان سلسلة التجهيز الفعّالة وفي ضوء التعريفات اعلاه بانها " منظومة متكاملة ومترابطة من الكيانات والأنشطة والموارد تُدار وفق تنسيق منهجي واستراتيجي بين وظائف التوريد والإنتاج والتوزيع بهدف تحقيق أعلى مستوى ممكن من الأداء الكلي للسلسلة من خلال الاستخدام الكفوء للموارد وتقليل الهدر والكلف مع القدرة على الاستجابة للطلب والعمل بكفاءة في ظل ظروف عدم اليقين بما يضمن تحقيق الأهداف الطويلة الأمد للمنظمة وسلسلة التجهيز ككل "

ب- **أهمية سلاسل التجهيز الفعّالة في المنظمات الصناعية** : تعد سلاسل التجهيز الفعالة من العوامل الاساسية لنجاح المنظمات في بيئة الاعمال الحديثة اذ تؤثر بشكل مباشر على الاداء التشغيلي والمالي للمنظمات الصناعية وتمنح المنظمات ميزة تنافسية مستدامة وذكر(Al-Sheikh,2025:500)
و(Ejjami,2024:45) اهمية سلاسل التجهيز في المنظمات الصناعية تتركز في :

- أن تطبيق استراتيجيات فعّالة في سلسلة التجهيز يؤدي إلى رفع كفاءة العمليات وتحسين النتائج المالية والتشغيلية وبالتالي يتحقق التميز في الاداء في داخل المنظمة
- التكامل الداخلي ودعم الإدارة العليا واستخدام التكنولوجيا يقلل من كلف النقل والتخزين ويزيد من كفاءة العمليات التصنيعية
- التكامل بين الأقسام والشراكات مع الموردين يعزز الاستجابة للسوق ويزيد من مرونة المنظمة الصناعية أمام التغيرات ويحقق الميزة التنافسية لها .

ت- **أنشطة سلاسل التجهيز الفعالة** : ذكر الباحثان (Tadayonrad,2023:4) و (Basa,alt,2025:107) بان سلاسل التجهيز الفعالة تتكون من مجموعة مترابطة من الانشطة التي تهدف الى ضمان تدفق المواد والمعلومات من الموردين الى الزبائن بكلفة منخفضة وتحقيق رضا الزبائن وأستمرارية العمليات الانتاجية وهي :

- تخطيط الاحتياجات : تحديد الكميات المطلوبة وتوقيت الشراء بناءا على توقعات الطلب وتحليل السوق
- أختيار الموردين والشراء : تقييم الموردين وفق معايير الجودة والسعر والموثوقية وابرام العقود وتنفيذ عمليات الشراء
- التخزين وادارة المخزون : استلام وتخزين المواد بطريقة امنه وفعاله ومراقبة مستويات المخزون لتقليل الهدر والتلف في المواد المخزونة
- التوزيع وخدمة الزبائن : توصيل المنتجات للزبائن في الوقت المناسب وضمان جودة الخدمة والاستجابة السريعة

ث- **أبعاد سلاسل التجهيز الفعالة** : تتميز سلاسل التجهيز الفعّالة بعدة أبعاد رئيسية والتي من خلالها تكون قادرة على تحقيق الكفاءة التشغيلية وتقليل الكلف وتعزيز القدرة التنافسية للمنظمات وكما ذكر (Yadav,2023:1583) و (Khan,2023:1605) :

- **دعم الادارة العليا** : يعد دعم الادارة العليا بُعد تمكيني أساسي يجعل سلاسل التجهيز الفعّالة ممكنة ويُحسّن أدائها ويتم من خلال هذا الدعم تخصيص الوقت والجهد والموارد من قبل الإدارة العليا وتبنّي رؤية واضحة وتقديم التوجيه والدعم الفعّال لضمان التنفيذ الكفوء لإدارة سلسلة التجهيز وتعزيز التنسيق وتكامل تبادل المعلومات بين أطراف السلسلة ويعد دعم الإدارة من أهم الموارد الداخلية المُمكِّنة لتكامل المورّدين والزبائن وتحسين الأداء.
- **التكامل الداخلي** : يُعرَّف التكامل الداخلي بانه "تنسيق الممارسات والإجراءات والسلوكيات الداخلية في عمليات تعاونية متزامنة لتلبية متطلبات الزبائن بكفاءة" وهو يعني العمل التعاوني المتزامن بين الوظائف

(مشتريات، إنتاج، تسويق، لوجستيات) عبر مشاركة المعلومات، التخطيط المشترك، والفرق متعددة التخصص وان هذا التعاون سيرفع من كفاءة العمليات ويقلل الاخطاء .

- **الشراكات ال**: تعرف بانها "علاقات تعاونية طويلة الأمد بين المنظمة وشركائها في سلسلة التجهيز (الموردين والزبائن) وتقوم على تبادل المعلومات والتنسيق وتقاسم الموارد والمعرفة بما يدعم تبني الممارسات الخضراء وتحسين الأداء الكلي لسلسلة التجهيز"وتُدرج هذه الشراكات ضمن الموارد غير الملموسة التي يصعب تقليدها وتُعد مصدرًا مهمًا للميزة التنافسية المستدامة .

٢- **الانتاج المرن :**

أ- المفهوم والتعريف : هدف الانتاج المرن إلى تمكين النظام الإنتاجي من التكيف السريع والفعّال مع التغيرات في حجم الطلب وتنوع المنتجات ومزيج الإنتاج ومتطلبات التسليم وذلك دون تحمل زيادات كبيرة في الكلف أو تدهور في مستويات الجودة ولا يقتصر الانتاج المرن على المرونة التقنية في الآلات والمعدات بل تتعداها لتشمل مرونة الموارد البشرية ومرونة العمليات ومرونة التخطيط والجدولة الإنتاجية (Zhang,2003:175) وهناك العديد من التعريفات الخاصة بالانتاج المرن منها :

اسم المؤلف والسنة	التعريف
Vokurka,alt ,2000	"آلية تنافسية تمكّن الشركات من تحقيق التوازن بين الكلفة والجودة والتنوع وسرعة الاستجابة في بيئات صناعية ديناميكية"
Zhang,2003	"قدرة المنظمة على إعادة تهيئة مواردها الإنتاجية بسرعة من أجل تلبية متطلبات الزبائن المتغيرة من حيث المنتج والكمية والتوقيت"
Hill,2017	" تشغيلية تهدف إلى تحقيق استجابة عالية لاحتياجات السوق المتغيرة من خلال مرونة العمليات ومرونة الموارد ومرونة الجدولة الإنتاجية"
Heizer,2020	" تبني هياكل إنتاج وتقنيات وموارد بشرية تُمكّن المنظمة من التحول بين المنتجات أو تعديل مستويات الإنتاج بسرعة وبأقل خسائر تشغيلية ممكنة"

وتعرف الباحثة الانتاج المرن في ضوء التعاريف اعلاه " قدرة المنظمة الإنتاجية على تعديل حجم الإنتاج وتنوع المنتجات وأساليب التشغيل وتخصيص الموارد بسرعة وكفاءة استجابةً للتغيرات في الطلب وظروف السوق مع الحفاظ على مستوى مقبول من الكلفة والجودة والأداء التشغيلي"

ب- **أهمية الانتاج المرن** : يحقق الانتاج المرن العديد من الفوائد والاهمية في حال تطبيقه في المنظمات الصناعية ومنها : (Shi,2025:198) و (Paul,2025:209)

- تحسين الأداء التشغيلي في المنظمات الصناعية إذ تُمكّن الأنظمة الإنتاجية من التكيف السريع مع الاضطرابات الكبرى في البيئة الخارجية وتعزيز قدرتها على الاستجابة لتقلبات الطلب وتحقيق ميزة تنافسية من خلال تسريع أوقات استجابة الإنتاج وتنويع المنتجات .
- تساعد المنظمات الصناعية على إدخال منتجات جديدة بسرعة وتحسين التنوع في مجموعات المنتجات لتلبية متطلبات الزبائن المتغيرة
- يعج الانتاج المرن عاملًا رئيسيًا في تعزيز قدرة المنظمات الصناعية على التعامل مع مخاطر واضطرابات سلسلة التوريد بشكل ديناميكي

ت- أبعاد الانتاج المرن :

- **مرونة التصميم :** وتعني قدرة المنتج على التكيّف مع التغيّر في احتياجات الزبائن والتقنيات والقوانين مع تقليل الزمن والكلف لإجراء التعديلات المطلوبة وهي عنصر مهم جداً في تطوير المنتجات خصوصاً في بيئات السوق المتغيرة أو مع التطورات التقنية المستمرة (Deabae,2025:151)

ويرى (Krajewski,alt:2022:178) ان مرونة التصميم لا تُطرح بمفهوم مستقل بل تتجسد عمليا من خلال أستراتيجيات العملية وسلسلة التوريد اذ تمثل القدرة على تعديل أو إنشاء تصميم المنتج استجابةً لمتطلبات الزبون وهي تعد عنصرًا جوهريًا في تحقيق الاستجابة التنافسية دون التضحية بالكفاءة التشغيلية ومن عناصر مرونة التصميم (Beibl,2023:93)

- قابلية التعديل: سهولة تغيير أجزاء من تصميم المنتج بدون التأثير على باقي النظام
- قابلية التوسع: إمكانية إضافة وظائف أو ميزات جديدة لاحقًا
- الاستجابة لاحتياجات المستخدم او الزبون : إمكانية تخصيص المنتج حسب تفضيلات أو احتياجات مختلفة.
- مرونة الإنتاج: توافق التصميم مع عدة طرق أو خطوط إنتاج
- مرونة الاستخدام: إمكانية استخدام المنتج في أكثر من وظيفة أو يستخدم لعدة أغراض

- **أستخدام التكنولوجيا** : يُعد استخدام التكنولوجيا أحد الركائز الأساسية لتحقيق الانتاج المرن في البيئات الصناعية الحديثة إذ تسهم التقنيات الرقمية المتقدمة في تعزيز قدرة نظم التصنيع على التكيف مع التغيرات السريعة في الطلب وتنوع المنتجات أن تكنولوجيات الثورة الصناعية الرابعة كإنترنت الأشياء الصناعي وتحليلات البيانات الضخمة والأنظمة السيبرانية والروبوتات التعاونية دورًا تؤدي حوريًا في تمكين المرونة على مستوى الموارد الفردية وورشة الإنتاج ككل وأن دمج هذه التقنيات يسمح بإعادة تهيئة العمليات الإنتاجية بسرعة وتحسين مرونة المعدات وتقليل أزمنة الإعداد مما يؤدي إلى رفع كفاءة الاستجابة للتغيرات التشغيلية وحالات عدم اليقين في السوق لهذا ان استخدام التكنولوجيا لا تُعد مجرد أداة دعم للإنتاج بل تعد عاملًا تمكينيًا استراتيجيًا يعزز المرونة الإنتاجية ويسهم في تحسين الأداء التشغيلي والتنافسي للمنظمات الصناعية (Enrique,2022:858)
- **الاستجابة** : تُعد الاستجابة أحد الأبعاد الأساسية للإنتاج المرن إذ تعكس قدرة النظام الإنتاجي على التكيف السريع مع التغيرات في الطلب ومتطلبات السوق وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن الاستجابة لا تتحقق فقط من خلال توفر الموارد المرنة بل من خلال سرعة توظيف هذه الموارد بكفاءة تشغيلية وأن الأنظمة الإنتاجية المرنة القادرة على الاستجابة السريعة تتميز بقدرتها على تعديل حجم ومزيج الإنتاج وتصميم المنتج مع الحد الأدنى من التأثير على الكلفة والجودة ووقت التسليم مما يعزز الأداء التشغيلي والتنافسي للمنظمات الصناعية (Sinathamby,2025:6638) وتقاس الاستجابة عادة من خلال : (kim,2013:5598)
  - زمن تلبية الطلب \ اوقات التسليم
  - سرعة ادخال المنتجات الجديده
  - سرعة اعادة ضبط النظام لمواكبة التغييرات في الطلب

رابعا / الجانب التطبيقي

تمهيد :

الهدف الرئيس من هذا الفصل هو بيان تحليل النتائج التي توصل اليها هذا البحث، عبر إجابات العينة على أسئلة المقياس بإعتباره السبيل الرئيسي لجمع البيانات من عينة الدراسة، حيث إحتوى المبحث الاول على الوصف الإحصائي لأبعاد المتغيرات بفقراتها المعبرة عنها عبر مقاييس النزعة المركزية المتمثلة بالوسط الحسابي، إضافة الى مقاييس التشتت المتجسدة بالانحراف المعياري ومعامل الاختلاف، وللتحقق من ملائمة البيانات لمعادلة الإنحدار الخطي المتعدد، جرى التحقق من مشكلة التلازم الخطي بين ابعاد المتغير المستقل المتمثل بسلاسل التجهيز الفعالة كشرط اول، عبر مصفوفة الإرتباطات البينية فيما بينها والتي ينبغي ان لا تتعدى قيم ارتباط بيرسون فيها حاجز الـــ (٠,٧)، بينما تحدد الشرط الثاني بالتحقق من معلمية البيانات، بمعنى التوزيع الطبيعي لبيانات أبعاد متغيرات البحث.

اولا : الوصف الاحصائي

١. **سلاسل التجهيز الفعالة:** ضم هذا المتغير ثلاث ابعاد تمثلت بـــ (دعم الادارة العليا، التكامل الداخلي، الشراكات الاستراتيجية)، الفقرات التالية تعرض نتائج الوصف الاحصائي لكل بعد بفقراته الممثلة له:

أ. دعم الادارة العليا: يبين الجدول (١) نتائج الوصف لبعد دعم الادارة العليا والذي مثلته اربع فقرات، إذ أسفرت نتائج الوصف الاحصائي عن حصول الفقرة الثانية (**توفر الإدارة العليا الموارد المالية والبشرية اللازمة لتطوير سلسلة التجهيز**) على ادنى قيمة معامل اختلاف (**0.246**) وبوسط حسابي بلغت قيمته (**3.792**) هو الاعلى بالمقارنة مع باقي فقرات البعد وبإنحراف معياري (**0.934**) وبمستوى اجابة مرتفع وبالتالي حصولها على المرتبة الأولى في الأهمية ، وفي المقابل من ذلك، كان اعلى قيمة معامل اختلاف (**0.286**) في الفقرة الرابعة (**تعكس قرارات الإدارة العليا التزامًا واضحًا بتحسين كفاءة سلسلة التجهيز**) وبقيمة وسط حسابي هو الادنى بلغت (**3.236**) وبإنحراف معياري بلغ (**0.927**) وبمستوى اجابة معتدل، اما فيما يخص نتائج باقي فقرات البعد فقد تدرجت بين هذين الحدين من الوصف.

جدول (١) الوصف الاحصائي لبعد دعم الادارة العليا

ت	الأحصاءات الوصفية / الفقرات	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	معامل الأختلاف	مستوى الاجابة	الأهمية النسبية
1	تدعم الإدارة العليا تطبيق ممارسات سلاسل التجهيز الفعّالة في المنظمة	3.625	0.985	0.272	مرتفع	٢
2	توفر الإدارة العليا الموارد المالية والبشرية اللازمة لتطوير سلسلة التجهيز	3.792	0.934	0.246	مرتفع	١
3	تتابع الإدارة العليا أداء سلسلة التجهيز بشكل مستمر	3.472	0.978	0.282	مرتفع	٣
4	تعكس قرارات الإدارة العليا التزامًا واضحًا بتحسين كفاءة سلسلة التجهيز	3.236	0.927	0.286	معتدل	٤

المتوسط العام لبعد	**3.531**	**0.762**	**0.216**	**مرتفع**

ب. **التكامل الداخلي :** تمخضت نتائج الوصف لبعد التكامل الداخلي والتي يبينها الجدول (٢) ، عن حصول الفقرة الاولى (**يوجد تنسيق فعّال بين أقسام الإنتاج والمشتريات والتسويق**) على ادنى قيمة معامل اختلاف (**0.215**) وبوسط حسابي بلغت قيمته (**3.569**) وبإنحراف معياري (**0.766**) هو الادنى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى اجابة مرتفع وبالتالي حصولها على المرتبة الأولى في الأهمية ، وفي الجهة المقابلة من ذلك، كان اعلى قيمة معامل اختلاف (**0.318**) في الفقرة الرابعة (**تدعم الأنظمة الداخلية التكامل بين مختلف وحدات المنظمة**) وبقيمة وسط حسابي هو الادنى بلغت قيمته (**3.333**) وبإنحراف معياري بلغ (**1.061**) هو الأعلى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى اجابة معتدل، اما عن نتائج باقي فقرات البعد فقد تأرجحت بين هذين المستويين من الوصف .

جدول (٢) الوصف الاحصائي لبعد التكامل الداخلي

ت	الأحصاءات الوصفية / الفقرات	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	معامل الأختلاف	مستوى الاجابة	الأهمية النسبية
1	**يوجد تنسيق فعّال بين أقسام الإنتاج والمشتريات والتسويق**	**3.569**	**0.766**	**0.215**	**مرتفع**	١
2	**يتم تبادل المعلومات بين الأقسام الداخلية بسلاسة وسرعة**	**3.319**	**0.819**	**0.247**	**معتدل**	٣
3	**تسهم العمليات الداخلية المتكاملة في تقليل الكلف التشغيلية لسلسلة التجهيز**	**3.597**	**0.781**	**0.217**	**مرتفع**	٢
4	**تدعم الأنظمة الداخلية التكامل بين مختلف وحدات المنظمة**	**3.333**	**1.061**	**0.318**	**معتدل**	٤
	المتوسط العام لبعد	**3.455**	**0.648**	**0.187**	**مرتفع**	

ج. **الشراكات ال:** أسفرت نتائج الوصف لهذا البعد والتي يعرضها الجدول (٣) ، عن إحراز الفقرة الثانية (**تعزز الشراكات الالقدرة التنافسية للمنظمة**) على ادنى قيمة معامل اختلاف (**0.211**) وبوسط حسابي بلغت قيمته (**4.014**) هو الأعلى بالمقارنة مع باقي الفقرات وبإنحراف معياري (**0.847**) هو الادنى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى اجابة مرتفع، ساهمت هذه النتائج في حصولها على المرتبة الأولى في الأهمية ، وفي المقابل، كان اعلى قيمة معامل اختلاف (**0.313**) في الفقرة الرابعة (**يتم تبادل المعلومات المع الشركاء في سلسلة التجهيز**) وبقيمة وسط حسابي هو الأدنى بلغت قيمته (**3.153**) وبإنحراف معياري بلغت قيمته

(**0.988**) هو الأعلى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى إجابة معتدل، وفيما يخص نتائج باقي فقرات البعد فقد إنحصرت بين هذين المستويين من الوصف .

جدول (٣) الوصف الاحصائي لبعد الشراكات الاستراتيجية

ت	الأحصاءات الوصفية / الفقرات	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	معامل الأختلاف	مستوى الاجابة	الأهمية النسبية
1	تحرص المنظمة على بناء علاقات طويلة الأمد مع المجهزين	3.514	0.934	0.266	مرتفع	٢
2	تعزز الشراكات الالقدرة التنافسية للمنظمة	4.014	0.847	0.211	مرتفع	١
3	تساعد الشراكات في تقليل مخاطر التوريد	3.458	0.992	0.287	مرتفع	٣
4	يتم تبادل المعلومات المع الشركاء في سلسلة التجهيز	3.153	0.988	0.313	معتدل	٤
	المتوسط العام لبعد	3.535	0.613	0.173	مرتفع	

٢. **الانتاج المرن :** إحتوى هذا المتغير على ثلاث ابعاد كذلك تمثلت بـــ (مرونة التصميم، استخدام التكنلوجيا، الإستجابة)، الفقرات التالية تعرض نتائج الوصف الإحصائي لكل بعد بفقراته الممثلة له:

أ. **مرونة التصميم :** بين الجدول (٤) نتائج الوصف لبعد مرونة التصميم، حيث حصلت الفقرة الثانية (**يسهم تصميم المنتج في تقليل التعقيد في العمليات الإنتاجية**) على ادنى قيمة معامل اختلاف (**0.217**) وبوسط حسابي بلغت قيمته (**3.792**) وبإنحراف معياري (**0.816**) هو الادنى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى اجابة مرتفع وبالتالي حصولها على المرتبة الأولى في الأهمية ، وفي الجهة المقابلة من ذلك، كان اعلى معامل تشتت (**0.289**) في الفقرة الرابعة (**تعتمد الشركة على تصميمات معيارية تسهّل تنويع المنتجات**) وبقيمة وسط حسابي هو الادنى بلغت قيمته (**3.334**) وبإنحراف معياري بلغ (**.964**) هو الأعلى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى اجابة معتدل، اما عن نتائج باقي فقرات البعد فقد تدرجت بين هذين المستويين من الوصف .

جدول (٤) الوصف الاحصائي لبعد مرونة التصميم

ت	الأحصاءات الوصفية / الفقرات	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	معامل الأختلاف	مستوى الاجابة	الأهمية النسبية
1	تستطيع الشركة وفقا لمقدراتها على تعديل تصميم المنتج بسهولة وفق متطلبات السوق.	3.486	0.904	0.259	مرتفع	3
2	يسهم تصميم المنتج في تقليل التعقيد في العمليات الإنتاجية.	3.792	0.816	0.217	مرتفع	1

3	تدعم مرونة التصميم سرعة إدخال منتجات جديدة إلى السوق	3.694	0.821	0.221	مرتفع	2
4	تعتمد الشركة على تصميمات معيارية تسهّل تنويع المنتجات.	3.334	0.964	0.289	معتدل	4
	المتوسط العام لبعد	3.576	0.672	0.188	مرتفع	

ب. **استخدام التكنلوجيا:** أسفرت نتائج الوصف لهذا البعد والتي يعرضها الجدول (٥)، عن إحراز الفقرة الثالثة (**تعتمد الشركة على معدات وآلات متعددة الأغراض تدعم مرونة الإنتاج**) على ادنى قيمة معامل اختلاف (**0.208**) وبوسط حسابي بلغت قيمته (**3.847**) هو الأعلى بالمقارنة مع باقي الفقرات وبإنحراف معياري بلغ (**0.799**) هو الادنى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى اجابة مرتفع، ساهمت هذه النتائج في حصولها على المرتبة الأولى في الأهمية ، وفي المقابل، كان اعلى قيمة معامل اختلاف (**0.289**) في الفقرة الاولى (**تعتمد الشركة على تكنولوجيا إنتاج حديثة تساعد في التكيف مع تغيرات الطلب**) وبقيمة وسط حسابي هو الأدنى بلغت قيمته (**3.332**) وبإنحراف معياري بلغت قيمته (**0.964**) هو الأعلى مقارنة مع باقي فقرات البعد وبمستوى إجابة معتدل، وفيما يخص نتائج باقي فقرات البعد فقد إنحصرت بين هذين المستويين من الوصف .

جدول (٥) الوصف الاحصائي لبعد استخدام التكنلوجيا

ت	الأحصاءات الوصفية / الفقرات	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	معامل الأختلاف	مستوى الاجابة	الأهمية النسبية
1	تعتمد الشركة على تكنولوجيا إنتاج حديثة تساعد في التكيف مع تغيرات الطلب.	3.332	0.964	0.289	معتدل	4
2	تسهم تكنولوجيا المعلومات في تحسين تخطيط وجدولة العمليات الإنتاجية	3.361	0.893	0.266	معتدل	3
3	تعتمد الشركة على معدات وآلات متعددة الأغراض تدعم مرونة الإنتاج	3.847	0.799	0.208	مرتفع	1
4	تساعد التكنولوجيا المستخدمة في تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل الهدر.	3.833	0.872	0.228	مرتفع	2
	المتوسط العام لبعد	3.594	0.730	0.203	مرتفع	

ج. **الاستجابة:** يبين الجدول (٦) نتائج الوصف لبعد الاستجابة والذي مثلته اربع فقرات، إذ أسفرت نتائج الوصف الاحصائي عن حصول الفقرة الثالثة (**تساعد الانتاج المرن في تحسين سرعة التسليم للزبائن**) على ادنى قيمة معامل تشتت (**0.213**) وبوسط حسابي بلغت قيمته (**3.917**) هو الاعلى بالمقارنة مع باقي فقرات البعد

وبإنحراف معياري (**0.835**) وبمستوى إجابة مرتفع وبالتالي حصولها على المرتبة الأولى في الأهمية ، وفي المقابل من ذلك، كان اعلى قيمة معامل اختلاف (**0.261**) في الفقرة الاولى (**تمتلك الشركة القدرة على الاستجابة السريعة لتغيرات طلب الزبائن**) وبقيمة وسط حسابي هو الادنى بلغت (**3.611**) وبإنحراف معياري بلغ (**0.943**) وبمستوى إجابة معتدل، اما فيما يخص نتائج باقي فقرات البعد فقد تدرجت بين هذين الحدين من الوصف .

جدول (٦) الوصف الاحصائي لبعد الاستجابة

ت	الأحصاءات الوصفية / الفقرات	الوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	معامل الأختلاف	مستوى الاجابة	الأهمية النسبية
1	تمتلك الشركة القدرة على الاستجابة السريعة لتغيرات طلب الزبائن	3.611	0.943	0.261	مرتفع	٤
2	لدى الشركة الامكانية في تعديل خطط الإنتاج دون التأثير السلبي على الأداء	3.722	0.923	0.248	مرتفع	٢
3	تساعد الانتاج المرن في تحسين سرعة التسليم للزبائن	3.917	0.835	0.213	مرتفع	١
4	تسهم مرونة العمليات في تقليل زمن الاستجابة لأوامر الإنتاج	3.833	0.949	0.247	معتدل	٣
	المتوسط العام لبعد	3.771	0.715	0.190	مرتفع	

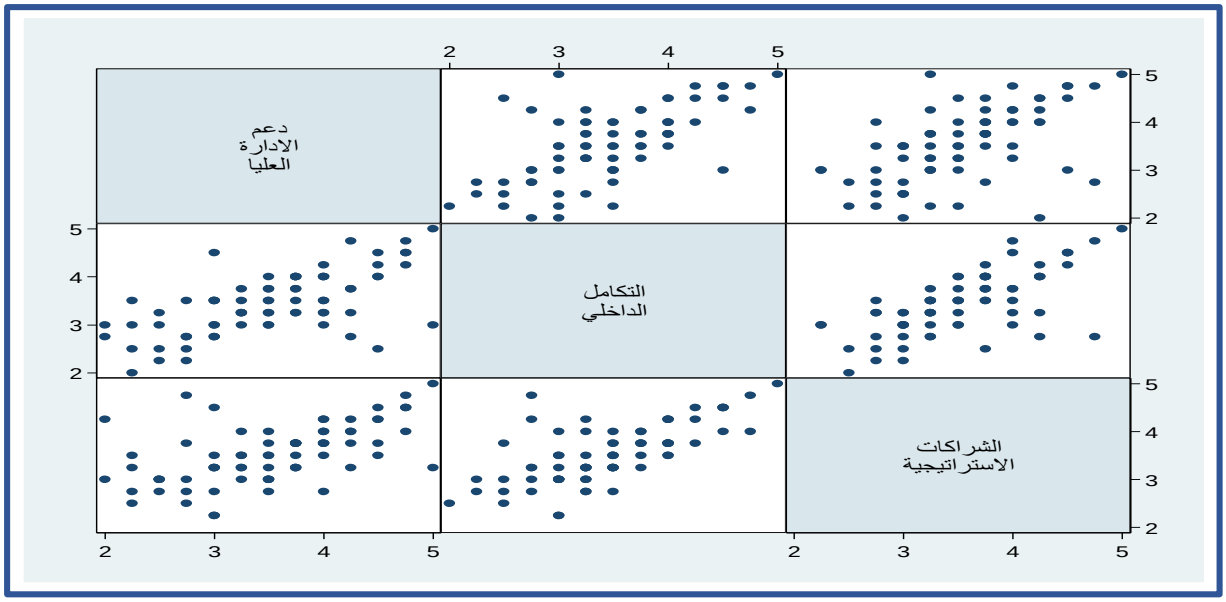
٣. **التلازم الخطي :** قبل المباشرة في عملية إختبار فرضيات البحث التي كرست من أجلها نماذج الإنحدار الخطي المتعدد، يتعين التحقق من مدى ملائمة بيانات الابعاد مع نماذج إختبار الفرضيات الاحصائية، إذ جرى أنشاء مصفوفة الأرتباط بين ابعاد المتغير المستقل وفي نطاق الاحصاء الوصفي للتثبت من وجود مشكلة التلازم الخطي من عدمها بين ابعاد المتغير المستقل المتمثل بمتغير سلاسل التجهيز الفعالة بإعتباره متغيراً كامناً، أي غير قابل للقياس المباشر الا من خلال ابعاده الممثلة له، وفقاً لإسلوب الإنحدار المتعدد، إذ ينبغي ان لاتتخطى قيمة إرتباط بيرسون بين الابعاد المستقلة حاجز الـــ (.70) كمعيار على وجود مشكلة التلازم الخطي، يعرض الجدول ( ) نتائج اختبارات الارتباط بين ابعاد المتغير المستقل والتي تم التثبت منها بغياب مشكلة التلازم الخطي، إذ تأكد ان كافة الارتباطات بين الابعاد المستقلة تحت مستوى الـــ (.70) مما يعني ان البيانات تتلائم مع نماذج الإنحدار .

جدول (٧) مصفوفة الارتباط بين الابعاد المستقلة

Correlations

الابعاد		دعم الادارة العليا	التكامل الداخلي	الشراكات الاستراتيجية
دعم الادارة العليا	Pearson Correlation	1	.641**	.557**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000
التكامل الداخلي	Pearson Correlation	.641**	1	.683**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000
الشراكات الاستراتيجية	Pearson Correlation	.557**	.683**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	

ويوضح الشكل (١) التمثيل البياني لقيم الإرتباطات الخاصة بأبعاد متغير سلاسل سلسلة التجهيز الفعالة، والتي يتبين منه انتشار البيانات بصورة موجبة طردية متوسطة القوة .

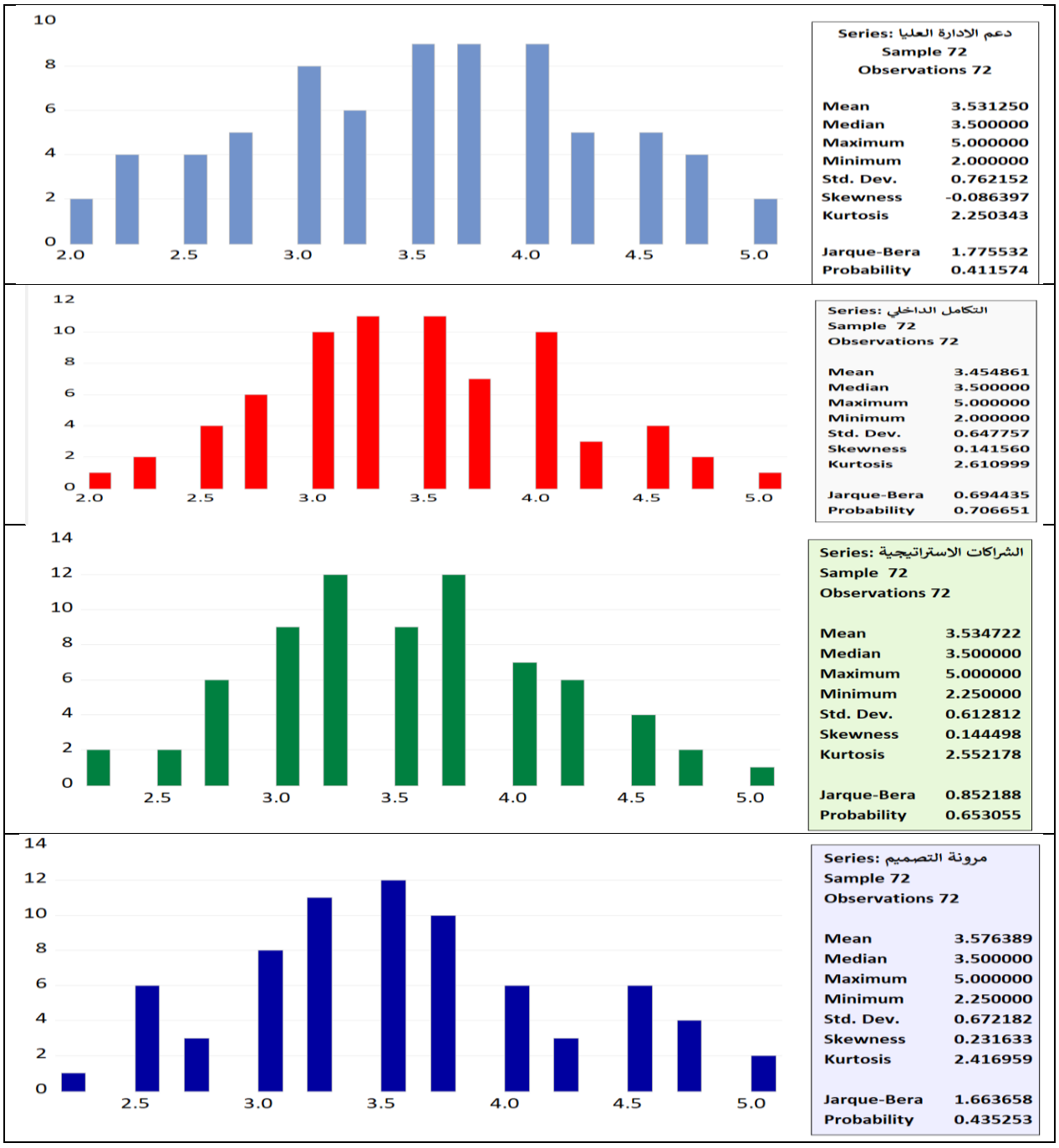


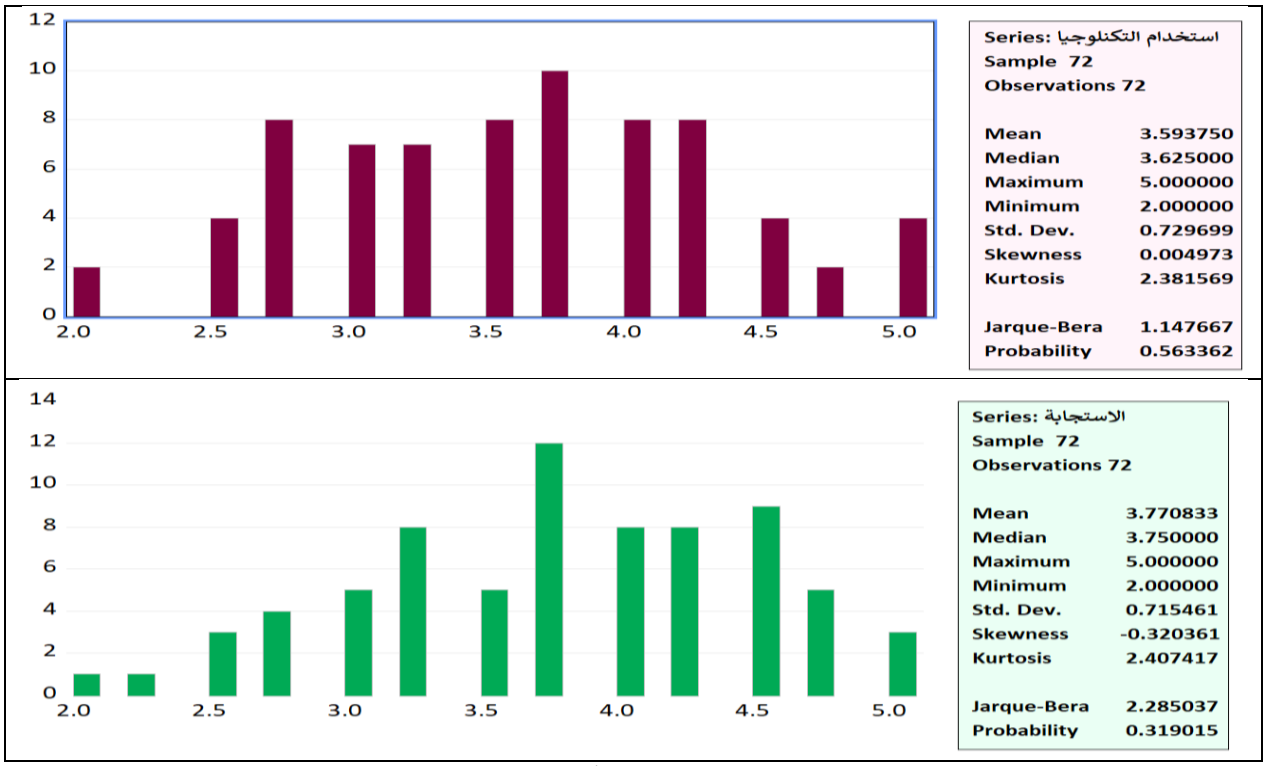
شكل (١) التمثيل البياني لإرتباطات الابعاد المستقلة

٤. **التوزيع الطبيعي :** إضافة الى مشكلة الازدواج الخطي، جرى أيضاً إجراء إختبارات التوزيع الطبيعي لبيانات أبعاد المتغيرات البحث للتأكد من شرط العلاقات المعلمية للابعاد، إذ يظهر من الشكل (٢) نتائج إختبار بما يسمى جارك بيرا (Jarque-Bera) الخاص بإجراء هكذا نوع من الاختبارات والمنفذة بواسطة البرنامج الاحصائي الجاهز (EViews 13)، إذ ثبت من النتائج ان بيانات ابعاد البحث توفر فيها شرط التوزيع الطبيعي في لكافة الابعاد، بعد اظهرت معنوية معلمة (Jarque-Bera) والتي يجب ان تتخطى الـــ (P>.05) وبما يمكن من إستعمال نماذج الإنحدار الخطي المتعدد، لاكتسابها صفة المعلمية، حيث يمكن صياغة فرضية التوزيع الطبيعي وفقاً للصيغة التالية .

H_0: بيانات الأبعاد تتوزع توزيعاً طبيعياً **(H_O: P=0)**

H_1: بيانات الأبعاد لا تتوزع توزيعاً طبيعياً **(H_O: P≠0)**


Series: دعم الادارة العليا
Sample 72
Observations 72
Mean 3.531250
Median 3.500000
Maximum 5.000000
Minimum 2.000000
Std. Dev. 0.762152
Skewness -0.086397
Kurtosis 2.250343
Jarque-Bera 1.775532
Probability 0.411574
Series: التكامل الداخلي
Sample 72
Observations 72
Mean 3.454861
Median 3.500000
Maximum 5.000000
Minimum 2.000000
Std. Dev. 0.647757
Skewness 0.141560
Kurtosis 2.610999
Jarque-Bera 0.694435
Probability 0.706651
Series: الشراكات الاستراتيجية
Sample 72
Observations 72
Mean 3.534722
Median 3.500000
Maximum 5.000000
Minimum 2.250000
Std. Dev. 0.612812
Skewness 0.144498
Kurtosis 2.552178
Jarque-Bera 0.852188
Probability 0.653055
Series: مرونة التصميم
Sample 72
Observations 72
Mean 3.576389
Median 3.500000
Maximum 5.000000
Minimum 2.250000
Std. Dev. 0.672182
Skewness 0.231633
Kurtosis 2.416959
Jarque-Bera 1.663658
Probability 0.435253



شكل (٢) التوزيع الطبيعي لابعاد المتغيرات

ثانيا : إختبار فرضيات البحث

نفذ إختبار فرضيات البحث عبر إستعمال نماذج الإنحدار المتعدد وبواسطة البرامج الاحصائية الجاهزة (SPSS وAMOS)، والتي تمثلت في دراسة التأثير المباشر لابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة (دعم الادارة العليا، التكامل الداخلي، الشراكات الاستراتيجية) في ابعاد الانتاج المرن، وكما يأتي توضيحه بالتتابع :

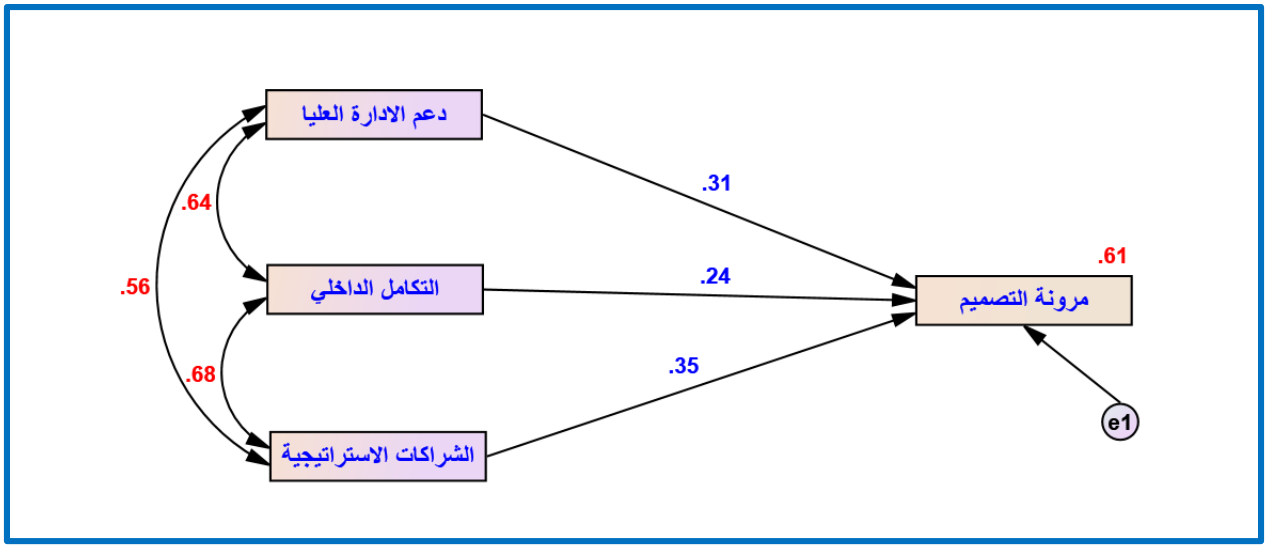
الفرضية الفرعية الاولى : أسفرت نتائج إختبار الفرضية الفرعية الاولى والتي يعرض نتائجها الجدول (٨) عن معنوية تأثير جميع ابعاد المتغير المستقل المتمثلة بدعم الادارة العليا (β=.31, P=0.003) وبعد التكامل الداخلي (.24, β=P=0.041) وبعد الشراكات الذو التاثير الاقوى وفقا لقيمة معامل الانحدار بيتا (β=.35, P=0.002) في بعد مرونة التصميم كمتغير معتمد ، واما بخصوص القوة التفسير للنموذج الكلي وفي ضوء قيمة معامل التحديد فقد بلغت (R^2=.61) وبمعنوية تامة (P=0.000)، تعكس مقدار التباين (61%) الذي تفسره ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة من تباين بعد مرونة التصميم.

جدول (٨) نتائج إختبار العلاقة بين أبعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة وبعد مرونة التصميم

المؤشرات الاحصائية	مرونة التصميم					
	Parameters	إحصاءة الأختبار	مستوى المعنوية	معامل التحديد	احصاءة الاختبار	مستوى المعنوية
	B	|t|	P>|t|	R^2	F	P>F

التفاصيل						
دعم الادارة العليا	.31	3.053	.003	.61	٣٤,٨٩٤	.000
التكامل الداخلي	.24	2.082	.041			
الشراكات الاستراتيجية	.35	3.276	.002			

والشكل (٢) يعبر عن التمثيل البياني الخاص بالعلاقة المنصوص عليها في الفرضية الفرضية الفرعية الاولى والذي يظهر منه مسارات إنحدار العلاقة بين أبعاد سلاسل التجهيز الفعالة والمنسدلة نحو بعد مرونة التصميم وبمعاملات الإنحدار بيتا والظاهرة فوق الأسهم، تمكن هذه نتائج من قبول هذه الفرضية بشكلها الكلي .



شكل (٢) مسارات الانحدار بين ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة وبعد مرونة التصميم

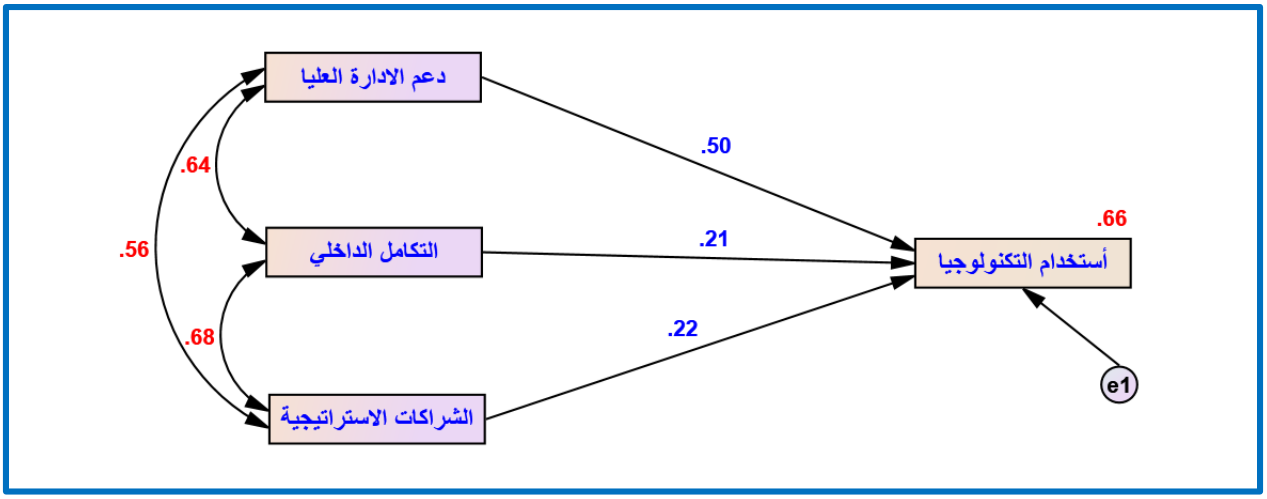
الفرضية الفرعية الثانية: تمخضت نتائج إختبار الفرضية الفرعية الثانية والتي يوضح نتائجها الجدول (٩) عن معنوية تأثير ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة المتمثلة بدعم الادارة العليا ذو التاثير الاقوى وفقا لقيمة معامل الانحدار بيتا (β=.50, P=0.000) وبعد التكامل الداخلي (β=.21, P=0.042) وبعد الشراكات ال(β=.22, P=0.029) في بعد استخدام التكنلوجيا كمتغير معتمد ، واما فيما يخص قوة تفسير النموذج الكلية وفقا لقيمة معامل التفسير فقد بلغت (R^2=.66) وبمعنوية تامة (P=0.000)، تعكس مقدار التأثير (66%) الذي تفسره ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة من تباين بعد استخدام التكنلوجيا.

جدول (٩) نتائج اختبار العلاقة بين ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة وبعد استخدام التكنلوجيا

المؤشرات الاحصائية	استخدام التكنلوجيا					
	Parameters	إحصاءة الأختبار	مستوى المعنوية	معامل التحديد	احصاءة الاختبار	مستوى المعنوية
	B	|t|	P>|t|	R^2	F	P>F

التفاصيل							
دعم الادارة العليا	.50	5.285	.000	.66	٤٤,٣٧٩	.000	
التكامل الداخلي	.21	2.030	.042				
الشراكات الاستراتيجية	.22	2.230	.029				

والمخطط البياني (٣) يعبر عن شكل العلاقة الخاصة بالفرضية الفرضية الفرعية الثانية والذي تظهر منه مسارات الإنحدار احادية الاتجاه من أبعاد سلاسل التجهيز الفعالة والمنسدلة نحو بعد استخدام التكنلوجيا وبقيم معاملات الإنحدار بيتا والظاهرة فوق الأسهم، تشير هذه نتائج الى امكانية قبول هذه الفرضية وبشكل تام .



شكل (٣) مسارات الانحدار بين ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة وبعد استخدام التكنلوجيا

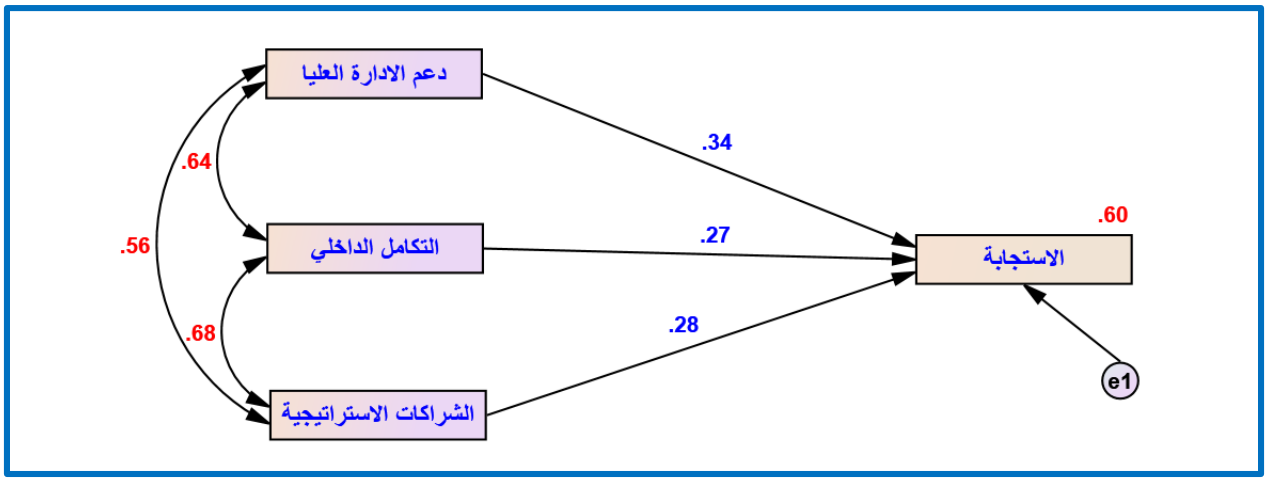
الفرضية الفرعية الثالثة: بينت نتائج إختبار هذه الفرضية الفرعية الثالثة والتي يعرض الجدول (١٠) نتائجها عن معنوية تأثير جميع أبعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة المتجسدة بدعم الادارة العليا ذو التاثير الاقوى وفقا لقيمة معامل الانحدار بيتا (β=.34, P=0.001) وبعد التكامل الداخلي (β=.27, P=0.021) وبعد الشراكات ال(.28, β=P=0.011) في بعد الاستجابة كمتغير معتمد ، واما فيما يخص قوة تفسير النموذج الكلية وفقا لقيمة معامل التفسير فقد بلغت (R^2=.60) وبمعنوية تامة (P=0.000)، تجسد مقدار التأثير (60%) الذي تفسره ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة من تباين بعد الاستجابة.

جدول (١٠) نتائج اختبار العلاقة بين ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة وبعد الاستجابة

المؤشرات الاحصائية / التفاصيل	الاستجابة					
	Parameters	إحصاءة الأختبار	مستوى المعنوية	معامل التحديد	احصاءة الاختبار	مستوى المعنوية
	B	|t|	P>|t|	R^2	F	P>F

دعم الادارة العليا	.34	3.352	.001	.60	٣٤,١٨١	.000
التكامل الداخلي	.27	2.361	.021			
الشراكات الاستراتيجية	.28	2.602	.011			

وتتضح من خلال التمثيل البياني في الشكل (٤) الخاص بمسارات تلك العلاقة طبقا لما تضمنته الفرضية الفرعية الثالثة ضمن الفرضيات الفرعية المتفرعة من الفرضية الرئيسة، والذي تظهر من خلاله مسارات الإنحدار بقيم بيتا الظاهرة على الأسهم المنسدلة من أبعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة نحو بعد الاستجابة من بين أبعاد الانتاج المرن ، وبالتالي صحة لفرضية الفرعية الاولى على المستوى الكلي.



شكل (٤) مسارات الانحدار بين ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة وبعد الاستجابة

خامساً : الاستنتاجات والتوصيات

١. الاستنتاجات:

أ. أظهرت نتائج الإختبار ان متغير سلاسل التجهيز بابعاده المتمثلة بـــ (دعم الإدارة العليا والتكامل الداخلي والشراكات الاستراتيجية) تسهم في تعزيز مرونة تصميم المنتج في الشركة عينة البحث مما ينعكس وبشكل إيجابي في رفع قدرة متغير الانتاج المرن للشركة في مواجهة متغيرات السوق والمنافسين والتغيرات الديناميكية للبيئة من خلال توفير الموارد اللازمة واتخاذ القرارات الفضلا عن التنسيق العالي بين الوحدات التشغيلية وضمان تدفق المعلومات فيما بينها وامكانية الوصول الى الموارد الخارجية التي تساعد على سرعة الاستجابة لمتطلبات السوق عبر تطوير منتجاتها.

ب. أثبتت نتائج اختبار الفرضيات الفرعية الثلاث وجود تأثير معنوي ومباشر لأبعاد سلاسل التجهيز الفعّالة (دعم الإدارة العليا، التكامل الداخلي، الشراكات الاستراتيجية) في جميع أبعاد الإنتاج المرن (مرونة التصميم، استخدام التكنولوجيا، الاستجابة)

ت. أظهرت النتائج أن دعم الإدارة العليا يمثل البعد الأكثر تأثيراً في بعدي استخدام التكنولوجيا والاستجابة، في حين كانت الشراكات الاستراتيجية هي الأكثر تأثيراً في مرونة التصميم وهو ما يدل على أن تحقيق الإنتاج

المرن لا يعتمد على بعد واحد منفرد بل يتطلب تكاملاً قيادياً وتنظيمياً وخارجياً ضمن إطار استراتيجي متكامل لسلاسل التجهيز الفعالة.

ث. شكلت ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة بيئة محفزة وداعمة لتوظيف استخدام التكنلوجيا بكفاءة عالية في العمليات الانتاجية في الشركة عبر الاستجابة السريعة للادارة العليا للشركة في توفير التقنيات الحديثة ودمجها انظمة انشطتها ووحداتها الانتاجية وبما يعزز توفير المعلومات في مكانها وزمانها المناسبين وبالتالي فان فاعلية سلاسل التجهيز تمثل انعكاساً مباشراً لاستخدام التكنلوجيا داخل الشركة.

ج. مثلت ابعاد متغير سلاسل التجهيز الفعالة ركيزة اساسية في رفع قدرة الشركة في التفاعل السريع مع التغييرات البيئية فدعم الادارة يمثل غطاء ستراتيجي لاتخاذ قرارات فعالة وسريعة وكما يقلل التكامل الداخلي زمن الاستجابة ويسهل تدفق المعلومات بين اقسامها الانتاجية وان بناء الشراكات التتيح الاستفادة من الموردين في توفير اشارات مبكرة عن التغييرات البيئية خاصة في تغييرات السوق وبالتالي سرعة الاستجابة لها.

٢. التوصيات :

أ. ينبغي على الشركة تبني ستراتيجية متكاملة لضمان ادارة فعالة لسلاسل التجهيز عبر الدعم المتواصل للادارة العليا في الشركة وبناء شراكات طويلة الامد مع اصحاب المصلحة وتعزيز انظمة المعلومات وتيسير وتنسيق تدفق كامل لها بين اقسامها اذ تسهم هذه العوامل في رفع مستوى مرونة تصميم المنتج وبما يعزز القدرة التنافسية للشركة.

ب. تطوير الشراكات الاستراتيجية مع المجهزين والزبائن وتعزيز التكامل الداخلي بين الأقسام الوظيفية بما يسهم في تحسين مرونة تصميم المنتجات وزيادة قدرة المنظمة على التكيف مع التغيرات البيئية والمنافسية وبالتالي تحقيق مستويات أعلى من الإنتاج المرن المستدام.

ت. ينبغي على الشركة مواصلة دعم سلاسل التجهيز فيها عبر دعمها والاستثمار في تقنيات تكنلوجية حديثة وتطوير انظمة معلومات تسهم في دمج التكنولوجيا مع الاقسام والمراحل الانتاجية وتبادل الخبرات التقنية مع الموردين للوصول الى موارد جديدة مبتكرة وبالتالي تسهم هذه العوامل مجتمعة في دعم استخدام التكنلوجيا في انظمة الانتاج المرن وتحقيق ميزة تنافسية.

ث. على ادارة الشركة اتخاذ قرارات سريعة ومناسبة في تعزيز كفاءة سلاسل التجهيز بما يعزز امكانية حصولها على اسبقية تنافسية تميزها عن منافسيها .

المصادر:

1- Al-Sheikh, M. (2025). Assessing How Supply Chains Strategy Contributes To Business Success And Varies By Firm Size And Industry. Problems And Perspectives In Management, 23(2), 498.

2- Basa, G. M., Paulino, E. P., & Mazo, P. N. A. (2025). Influence Of IT Innovation On The Effectiveness Of Supply Chain Management Among The Manufacturing Sectors In China. International Journal Of Scientific & Research Publications, 14(2)

3- Deabae, R., & Xue, D. (2025). Robust Design For Product Adaptation Considering Changes In Configurations And Parameters. Journal Of Mechanical Design, 147(2), 021402., J., Lee, J., Krause, D., & Moon, S. K. (2023). Flexibility-Grand Challenge

For Product Design And Production: Review And Status. Procedia CIRP, 119, 91-96.
4- Ejjami, R., & Boussalham, K. (2024). Industry 5.0 In Manufacturing: Enhancing Resilience And Responsibility Through AI-Driven Predictive Maintenance, Quality Control, And Supply Chain Optimization. International Journal For Multidisciplinary Research, 6(4).
5- Enrique, D. V., Marcon, É., Charrua-Santos, F., & Frank, A. G. (2022). Industry 4.0 Enabling Manufacturing Flexibility: Technology Contributions To Individual Resource And Shop Floor Flexibility. Journal Of Manufacturing Technology Management, 33(5), 853-875.
6- Heizer, J., Render, B., Munson, C. L., & Griffin, P. (2020). Operations Management: Sustainability And Supply Chain Management.
7- Hill, A., & Hill, T. (2017). Essential Operations Management. Bloomsbury Publishing.
8- Janvier-James, A. M. (2012). A New Introduction To Supply Chains And Supply Chain Management: Definitions And Theories Perspective. International Business Research, 5(1), 194.
9- Khan, M., Ajmal, M. M., Jabeen, F., Talwar, S., & Dhir, A. (2023). Green Supply Chain Management In Manufacturing Firms: A Resource-Based Viewpoint. Business Strategy And The Environment, 32(4), 1603-1618.
10- Kim, M., Suresh, N. C., & Kocabasoglu-Hillmer, C. (2013). An Impact Of Manufacturing Flexibility And Technological Dimensions Of Manufacturing Strategy On Improving Supply Chain Responsiveness: Business Environment Perspective. International Journal Of Production Research, 51(18), 5597-5611.
11- Kim, S. W. (2022). Quality Management Strategy In Supply Chain For Performance Improvement. Asian Journal On Quality, 10(3), 43-64.
12- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2022). Operations Management: Processes And Supply Chains. Pearson
13- Kuksa, I., Sumska, O., & Samchuk, N. (2022). Supply Chain Efficiency And Effectiveness Management Using Decision Support Systems. International Journal Of Information Systems And Supply Chain Management, 15(1), 1–
14- Li, X. (2022). Supply Chain Efficiency And Effectiveness Management Using Decision Support Systems. International Journal Of Information Systems And Supply Chain Management (IJISSCM), 15(5), 1-16.
15- Nkunda, R. M., & Odongo, K. O. (2021). Unclear Conceptual Boundaries Between Supply Chain, Value Chain And Logistics: A Review Of Concepts, Origins

And Relationships. East African Journal Of Social And Applied Sciences (EAJ-SAS), 3.(٢)

16- Paul, A., & Saha, S. C. (2025). A Systematic Literature Review On Flexible Strategies And Performance Indicators For Supply Chain Resilience. Global Journal Of Flexible Systems Management, 26(Suppl 1), 207-231.

17- Shi, X., Prajogo, D., Fan, D., & Oke, A. (2025). Is Operational Flexibility A Viable Strategy During Major Supply Chain Disruptions? Evidence From The COVID-19 Pandemic. Transportation Research Part E: Logistics And Transportation Review, 195, 103952.

18- Sinathamby, T., & Laxamanan, G. A,(2025). Conceptual Framework For Manufacturing Flexibility And New Product Performance: The Strategic Role Of Sustainable Competitive Advantage.

19- Stauder, L., Grünert, G., Niemietz, P., & Bergs, T. (2025). Evaluation Of The Demand-Oriented Flexibility In The Planning Of Manufacturing Process Sequences In Serial Production. CIRP Journal Of Manufacturing Science And Technology, 61, 277-295.

20- Tadayonrad, Y., & Ndiaye, A. B. (2023). A New Key Performance Indicator Model For Demand Forecasting In Inventory Management Considering Supply Chain Reliability And Seasonality. Supply Chain Analytics, 3, 100026.

21- Xu, J. (2025). Research On The Strategies And Methods For Improving The Efficiency Of Logistics Supply Chain. Adv. Econ. Manag. Political Sci, 147, 123-128.

22- Yadav, S., Chowdary, M., Veeramani, G., Celia, B. R., Pal, S., & Prakash, O. (2023). Impact Of Supply Chain Management On The Indian SME Operational Effectiveness. Journal Of Informatics Education And Research, 3(2), 1582-1588.

23- Zhang, Q., Vonderembse, M. A., & Lim, J. S. (2003). Manufacturing Flexibility: Defining And Analyzing Relationships Among Competence, Capability, And Customer Satisfaction. *Journal Of Operations Management*, *21*(2), 173-191.