IRAQI Academic Scientific Journals
العراقية المجلات الاكاديمية العلمية
مجلة جامعة الكوت
ISSN (E): 2616 - 7808 II ISSN (P): 2414 - 7419
www.kutcollegejournal.alkutcollege.edu.iq
k.u.c.j.sci@alkutcollege.edu.iq
عدد خاص - المؤتمر العلمي الثامن للعلوم الإدارية والاقتصادية - 28-29 يونيو / حزيران 2025

دور تقنيتي الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء على تخفيض التكاليف دراسة في مصنع نسيج وحياكة واسط

م. د. سرى وليد اسماعيل الياس [1] ، المحاسب القانوني الدكتورة شميم جميل الاسدي [2]

المستخلص

يهدف البحث الى استخدام تقنيتي الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء على انتاج منتجات صديقة للبيئة وبأقل كلفة ممكنة ومحافظاً على قيمة المنتجات، حيث تم الاعتماد منهج الذي يمتاز بالوصف التفصيلي الدقيق للمعلومات ذات الصلة، إضافة الى إمكانية جمع أكثر من منهج للوصول الى النتائج الدقيقة للبحث.

اذ توصلت الباحثتان الى ان الجمع بين الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء نتائج أعلى في خفض التكاليف بالمقارنة مع استخدام كل منهما على حدة، مما يدل على تكامل استراتيجي بين الطريقتين ، كما اوصت الباحثتان إدراج مفاهيم الهندستين في برامج التدريب والتطوير المهني للعاملين في قطاعات الإنتاج والتصميم والهندسة الصناعية.

الكلمات المفتاحية: الهندسة المتزامنة، هندسة القيمة الخضراء، تكاليف المنتج.

انتساب الباحثين

[1] كلية الادارة والاقتصاد، جامعة واسط، العراق، واسط، 52001

[2] مديرية التخطيط والمتابعة- محافظة كربلاء، العراق، كربلاء المقدسة، 56001

[1]sari.khodair1601@pgiafs.uobaghdad.edu.iq
[2] Shamim.j@uokerbala.edu.iq

[1] **المؤلف المراسل**

معلومات البحث

تاريخ النشر: آب 2025

The Role of Concurrent Engineering and Green Value Engineering Techniques in Reducing Costs

Dr.Sura Waleed Ismael [1] , CMA Dr. Shamim Jamil Hussain [3]

Abstract

The research aims to use concurrent engineering and green value engineering techniques to produce environmentally friendly products at the lowest possible cost while preserving product value. The methodology adopted is characterized by a detailed and accurate description of relevant information, in addition to the possibility of combining multiple approaches to arrive at accurate research results. The researchers concluded that combining concurrent engineering and green value engineering yields higher cost-reduction results compared to using either method alone, demonstrating a strategic complementarity between the two approaches. The researchers also recommended incorporating the concepts of both engineering techniques into training and professional development programs for workers in the production, design, and industrial engineering sectors.

Keywords: Concurrent engineering, Green value engineering, Product costs

Affiliation of Authors

[1] College of Administration and Economics, University of Wasit, Iraq, Kut , 52001

[2] Karbala government, Directorate of Planning and Follow-up, Iraq , Karbala, 56001

[1]sari.khodair1601@pgiafs.uobaghdad.edu.iq
[2] Shamim.j@uokerbala.edu.iq

[1] **Corresponding Author**

Paper Info.
Published: Aug. 2025

المقدمة

تواجه الصناعات الحديثة تحديات متزايدة في ظل التنافسية العالمية، ما يدفعها إلى البحث عن أساليب متقدمة تُمكّنها من تحسين الأداء وتقليل التكاليف دون التأثير على الجودة أو البيئة. تُعد الهندسة المتزامنة (Concurrent Engineering) من الأساليب المتقدمة التي تركز على التكامل بين مختلف مراحل تصميم وتصنيع المنتج، بهدف تقليص زمن الإنتاج وتحسين الكفاءة. في الوقت نفسه، برزت هندسة القيمة الخضراء (Green Value Engineering) كمنهجية مبتكرة توازن بين تقليل التكاليف والمحافظة على الاستدامة البيئية من خلال مراجعة الأنشطة والعمليات الصناعية لتقليل الفاقد وزيادة القيمة.

يهدف هذا البحث إلى دراسة وتقييم مدى تأثير تطبيق مبادئ الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء في تخفيض التكاليف وتحسين الأداء البيئي والتشغيلي في مصنع نسيج وحياكة واسط، من خلال تحليل العمليات الحالية وتقديم مقترحات تطويرية قائمة

على المنهجيتين. ويسعى البحث إلى تقديم نموذج تطبيقي يمكن اعتماده في المصانع المشابهة لتحقيق أقصى استفادة ممكنة من الموارد المتاحة وتعزيز التنافسية في سوق الصناعة النسيجية.

المبحث الاول

منهجية البحث

أولاً: مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة البحث في ضعف الشركات العراقية بتطبيق التقنيات الإدارية الحديثة كتقنية الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء في إدارة التكاليف وإنتاج منتجات صديقة للبيئة وتوليد مخلفات بكميات كبيرة في البيئة العراقية، اذ ترغب جميع الشركات في انتاج منتجات بأقل تكاليف وجودة عالية لذلك فان مشكلة البحث تتمثل في:

1- إمكانية تأثير تقنيتي الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء في خفض التكاليف.
2- مدى إمكانية تطبيق الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء في البيئة العراقية؟

ثانيا: أهمية الدراسة

تمثل أهمية البحث من بيان أهمية استخدام التقنيات الحديثة التي تهدف الى المحافظة على جودة المنتج وإدارة تكاليفه البيئية وإنتاج المنتج الأخضر بالوقت المناسب، كما انها تهدف الى تبني التقنيات المحاسبية الإدارية الحديثة في البيئة العراقية سعياً منها في تطوير العمليات الإنتاجية والمنتج.

ثالثًا: أهداف الدراسة

في ضوء المشكلة المطروحة فان الهدف من البحث يتمثل في دراسة العلاقة بين الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء وتأثيرها على تخفيض تكاليف المنتج، وكذلك أهمية استخدام التقنيات في البيئة العراقية لمواجه المنافية بين الشركات.

رابعاً : فرضية البحث

اتساقا مع مشكلة البحث وهدفه سيجري اختبار الفرضية الآتية:

أثر استخدام تقنيتي الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء في تخفيض تكاليف المنتجات

خامسا: أساليب جمع البيانات والمعلومات

ستعتمد الدراسة في جمع مصادر البيانات والمعلومات على الأساليب الآتية:

1- الكتب العربية والأجنبية
2- الرسائل والاطاريح الجامعية
3- الدوريات العربية والأجنبية
4- البرامج والتقارير العربية والأجنبية
5- الشبكة الدولية للمعلومات (الانترنت - Internet)

سادساً: الأدوات الإحصائية

لغرض تحليل البيانات بشكل دقيق تم استخدام مـقياس (Likert) الخماسي. اذ سيعتمد هذا على قياس دور تقنية هندسة القيمة الخضراء والهندسة المتزامنة في تخفيض التكاليف وذات إنتاجية ، استخدام المقياس الخماسي كما موضح في الجدول (1) والمبين تالياً وفقاً للأوزان من (0) اقل وزن إلى (6) اعلى وزن وكما موضح في الجدول (1) كالاتي:

جدول (1) : يبين المقياس السباعي

موافق تماماً	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق تماماً
5	4	3	2	1

المبحث الثاني

الجانب النظري

أولا: الهندسة المتزامنة

ظهرت تقنية هندسة القيمة في الحرب العالمية الثانية بعدما واجهت الشركات ومنها جنرال الكترك (GEC) مشكلة خطير ونقص في المواد اذ لم يتمكنوا من توفير الاحتياجات العسكرية ومعدات الحرب، فكانت هناك حاجة ملحة لاستبدال المواد النادرة باخرة بنفس الكفاءة ذات كلفة اقل، وتم اعتماد التقنية ولاقت قبول واسع اذ تم انتاج وتشغيل المواد بكفاءة عالية وتكلفة اقل ما يمكن ثم تطور ليصبح صديقاً للبيئة حيث اضيف عنصر الى الكلفة والكفاءة وهو ان يكون متفقاً مع البيئة.

1- مفهوم الهندسة المتزامنة

تعرف الهندسة المتزامنة بانها: "تقنية تتكامل من خلالها وبشكل متزامن العمليات جميعها والمرتبطة بالإنتاج من حيث التصميم والتصنيع والدعم، وكذلك فريق العمل الضروري لإنجاح هذه التقنية "[1].

اما (Dongre) فيرى انها: "فلسفة يتم تطبيقها باستخدام مناهج متعددة، ذات توجه نحو تطوير المنتج باستخدام مجموعة عوامل متكاملة الشاملة لتطبيق البرامج وهياكل الدعم وتقنيات خاصة". [2]

وعرفت من قبل الاسدي بانها:" تقنية محاسبة إدارية هدفها تحقيق ميزتي التزامن والتكامل في تصميم المنتجات مع العملية الإنتاجية بغرض تقليل الوقت اللازم للوصول الى الأسواق وتخفيض التكاليف محققاً اعلى جودة مع الاخذ بنظر الاعتبار رغبات الزبائن ومتطلباتهم والتغيرات البيئية "[3]

2-أهمية تقنية الهندسة المتزامنة :

تتمثل أهمية الهندسة المتزامنة في ما يلي: [4] [5]

1- تحسين عمليات تطوير المنتج: من خلال إيجاد أفضل الحلول لمشاكل العمليات من التصميم وتصنيع وتجميع المنتج، واخذ اراء العاملين في باقي الأقسام ذات العلاقة من اجل تحسين قيمة المنتج وفق متطلبات البيئة والزبائن.
2- تلقيل الوقت اللازم لتطوير المنتج: تحقيق الوقورات الزمنية اللازمة لتصميم وتصنيع وتجميع المنتج وما يرافقها من وفورات في كلفة الاجر.
3- اتخاذ قرار تصميم المنتج: بمساعدة فريق العمل المتعدد الوظائف وتحقيق مزايا تنافسية.
4- التأكيد على روح العمل الجماعي والفريق: ضمان تحقيق الاتصال الفاعل والتعاون والتنسيق بين أطراف الوحدة مستعين بالأجهزة والبرامج اللازمة.
5- توصيل الأفكار الى السوق بسرعة: حسم قرار التصميم وايصاله مبكراً الى السوق ومنافسة الاخرين.

3- اهداف الهندسة المتزامنة

تسعى الهندسة المتزامنة الى تحقيق اهداف متنوعة أهمها [6] [7]

1- تركز على الزبائن في تحديد نوع المنتجات التي يتم تصنيعها من خلال العمل بفرق متعددة الوظائف معاً.
2- تحقيق وفورات في الوقت اللازم لتصميم المنتج وتصنيعه وتجميعه من خلال العمل على شكل خلايا.
3- تحقيق وفورات في التكاليف من خلال الابداع والتميز في استخدام المواد الداخلة في الإنتاج بشكل مثالي وتقليص الوقت الغير مضيف للقيمة.
4- الالتزام بمستوى الجودة المطلوب ومعايير الجودة عن طريق الاستثمار بالمواهب وطرق منتظمة وتحقيق التوافق الزمني الكلفوي ذو الجودة.
5- الاتسجابة لرغبات الزبائن واحتياجاتهم في ظل التغيرات السريعة في تفضيلات واذواق الزبائن يمكن الشركة وباستخدام الهندسة المتزامنة الى تصنيع منتج بوقت قياسي وكلفة اقل.

4- ابعاد تقنية الهندسة المتزامنة

ان ابعاد التقنية تطورت من ثنائية وثلاثية ورباعية الابعاد، إذا ان التقنية الثنائية تعني تصميم وتطوير المنتجات ويركز على تصميم المنتجات والعمليات المرتبطة بها من البداية مع الاخذ بنظر الاعتبار المرونة والاستجابة لطلبات الزبائن مع التأكيد على فريق العمل[8]، وللتغلب على مشاكل الهندسة ثنائية الابعاد وجدت الهندسة ثلاثية الابعاد وهو إضافة عنصر ثالث تصميم سلسلة التوريد مع تصميم المنتج وتصميم العمليات حيث أصبحت التقنية اكثر ملائمة مع البيئة الخضراء وزيادة حدة المنافسة بين الشركات اذ تعمل على تخفيض وقت التصميم وتطوير المنتجة ودورة حياته[9]،بعد شيوع الهندسة ثلاثية الابعاد ظهرت الحاجة لتطوير التقنية الى رباعية الابعاد بإضافة تصميم استدامة المنتج الى جانب تصميم المنتج ،العمليات ،وسلسلة التوريد كون الاستدامة مهمة في تحقيق اهداف الاستراتيجية للشركة وملائمة مع البيئة [10]

5- أجيال الهندسة المتزامنة

كانت اول بداية لجيل الهندسة عام 1989 ولا يوجد هناك فاصل زمني بين جيل واخر وكما مبين في الجدول ادناه (Jonansson:2010,7) [11] وكما موضح في الجدول (2) :

جدول (2) : يبين الأجيال الزمنية للهندسة المتزامنة

ت	الجيل	مجال التركيز	تحقيقه
1	الأول	تقليل وقت الوصول	يعمل على تقليل الوقت اللازم للوصول الى الزبائن مع مراعاه الظروف البيئية عن طريق انتاج المنتجات صديقة للبيئة

2	الثاني	الاتصال والتعاون	يعالج المنتجات بطريقة متزامنة ،وان مهمته الرئيسية هو وضع الأهداف الاستراتيجية لمختلف العمليات التطويرية التي تعمل بطريقة لا تعرض المجتمع للخطر ولتحقيق ذلك جعل من التعاون الاتصال والتعاون ضروريين
3	الثالث	الاتجاه نحو الزبون	ظهر هذا الجيل من اجل الاستجابة للمتغيرات البيئية المتكررة والمنافسة العالية وتغير رغبات الزبائن وخلق قيمة مدى الحياة بالاستجابة للزبائن وارضاء حاجاتهم

ثانياً: هندسة القيمة الخضراء

ان الهندسة المتزامنة التي تحدث تزامن بين تصميم المنتج والعملية الإنتاجية، فهي ظهرت في نفس الوقت مع هندسة القيمة لكن في الشركات اليابانية ثم انتقلت في ستينيات القرن الماضي للشركات الامريكية اذ ان الهدف من هذه التقنية ليس فقط تقييم عملية التصنيع بل تهدف الى منتج متكامل التصميم فاذا تم دمج التقنيتين يؤدي الى اعداد تصميم متكامل للمنتجات قبل وبعد الإنتاج بأقل التكاليف.

1- مفهوم هندسة القيمة الخضراء

تعرف هندسة القيمة بانها" الإجراءات بحث منظمة ومنهجية تركز على وظائف النظام وطريقة فعالة لتوفير التكاليف، على نطاق واسع في مراحل مختلفة من المشروع كما تهدف لتحسين أداء الوظيفة وتقليل التأثير البيئي وتحقيق هدف البناء المستدام"[12]

وعرفت(GVE) من قبل (Rosnani) بانه " التطبيق المنهجي للتقنيات المعترف بها والتي تحدد وظيفة المنتج او الخدمة، وتعيين قيمة نقدية لتلك الوظيفة وتوفير موثوقية الوظيفة المطلوبة باقل تكلفة اجمالية" [12]

اما (غازي واخرون)" برنامج متكامل ذو خطة عمل متسلسلة وحقيقة لحل جميع المشكلات المتعلقة بالتكلفة والجودة والأداء من خلال القيام بالاختيار الدقيق والمناسب للوظائف المثلى للمنتجات ذات التكلفة المنخفضة والأداء العالي وفي نفس الوقت التخلص من الوظائف التي لا تضيف شيئا ولها اثأر بيئية للمنتج أو المشروع والتي تسهم بتخفيض التكاليف [13]

وترى الباحثتان ان كل من هندسة القيمة الخضراء والهندسة المتزامنة هما مترابطتان مع بعضهما بغض النظر عن اعتبارهما منهج او مدخل او أسلوب الهدف منه وضع خطة تنظم عمل الإنتاج ابتدأ من الأشخاص القائمين بالعمل الى انتاج منتج ذات كفاءة عالية ومطابق لمواصفات الصديقة للبيئة بأقل كلفة ممكنه مع الاخذ بنظر الاعتبار جميع الظروف المحيطة.

2- اهداف هندسة القيمة الخضراء: تهدف هندسة القيمة الخضراء لتحقيق مجموعة من الأهداف ومن أبرزها الآتي [14]

1. تحسين الجودة من خلال زيادة وظيفة المنتج (مستوى الأداء الذي يحصل عليه الزبون من المنتج) مع جعل الموارد ثابتة (والتي تعتبر المواد الأولية والمورد البشري والسعر والوقت) أو بتقليل الموارد وجعل الوظيفة ثابتة أو بزيادة الوظيفة وتقليل الموارد في نفس الوقت.
2. يمكن استخدامها بصورة أساسية لتحسين الكفاءة والبحث عن أفضل توازن بين التكلفة والوظائف والجودة والموثوقية والأداء للمنتج أو الخدمة، وكذلك انجاز العمليات بأسرع وقت ممكن دون رفع التكاليف أو تقليل جودة العمل.
3. إلى جانب استخدامها الكفوة والمنطقي مع الحكمة الجماعية والخبرة يمكنها الحد من المخاطر المحتملة التي ينطوي عليها تنفيذ إي مشروع من خلال استبعاد الأنشطة الضارة بالبيئة.
4. تحديد وظيفة المنتج أو الخدمة من خلال تحديد ما تساويه تلك الوظيفة، وتوليد بدائل من خلال التفكير الإبداعي، وتوفير الوظائف المطلوبة اللازمة لتحقيق الهدف الأصلي للمشروع، والموثوقية وبأقل تكلفة الدورة حياة المنتج دون التضحية بمتطلبات المشروع من السلامة الجودة العمليات، الصيانة، والبيئة.
5. استثمار كل التكنولوجيات المتوفرة والمعرفة والمهارات في تحديد التكاليف والجهود التي لا تدخل ضمن رغبات واحتياجات الزبون.

وترى الباحثتان ان أهمية التقنيتان هما في نفس الاتجاه وهو توفير المنتج الذي يحقق رضا الزبون في الوقت المناسب وبأقل كلفة ممكنة وتقليل الفجوة بين التكاليف التقديرية والتكاليف المسموح بها محافظا على الجودة العالية والاستخدام الأمثل للمواد من خلال توفير فرق عمل كفؤة وأجهزة ومعدات متطورة صديقة للبية لتحقيق انتاج يقلل من المشاكل والتلوث البيئي.

3– مميزات هندسة القيمة الخضراء

هناك عدة مزايا لـهندسة القيمة الخضراء [14] ومن بينها الآتي:

1. يعمل في تحديد الخيار الافضل للتصميم.
2. يعمل في توفير وتقليل التكلفة الإجمالية لدورة حياة المنتجات والمشروعات.
3. يعمل على تحديد مشاكل المنتجات أو المشروعات وإيجاد حلول حقيقة.
4. يعمل على تحسين جودة المنتجات أو المشاريع في الحاضر والمستقبل.
5. تعزيز الموثوقية لدى الزبون وتحقيق الوفورات من بدء حياة المنتج أو المشروع الى الانتهاء منه.
6. يعمل على لتوفير الوقت والموارد.

4- مراحل تطبيق هندسة القيمة الخضراء

إن هندسة القيمة الخضراء مثل إي تقنية يجب وان يكون هناك خطوات لتنفيذها ، إن تقنية هندسة القيمة الخضراء يتميز باعتماده على الممارسات العملية أكثر من النظرية وذلك لأنه قائم على متغيرات الجودة - الكفاءة - التكلفة ، فهو بطبيعته يختلف من شركة إلى أخرى ، لذا فهو يتطلب فريق عمل متكامل من جميع التخصصات الموجودة في الوحدة ، من اجل بحث المشاكل والبدائل ، والشكل أدناه يبين خطوات التسلسل المنطقي لتطبيق خطوات سلسة القيمة [15] وكما موضح في الشكل (1):

شكل (1) مرحلة هندسة القيمة الخضراء

ومن المهم الانتهاء من كل خطوة للانتقال إلى الخطوة التالية ، أولا مرحلة جمع المعلومات هي أكبر النقاط تأثيرا حيث إن جمع المعلومات قبل البدء بالدراسة يعطى للفريق إدراكا للمشاكل مما يساهم في خلق فرصه اكبر للنجاح ، ثانيا مرحلة تحليل الوظائف تتميز الهندسة القيمة هذه المرحلة عن باقي أساليب حل المشكلات وفي تلك الخطوة يتم التعرف على وظائف المشروع وإدراك العلاقة بين تلك الوظائف ، ثالثا مرحلة الابتكار الوظيفي هذه المرحلة تتضمن تجميع معلومات عن الوحدة وهناك أسلوبين رئيسيين هما الأنسب لمجال (VE) الأسلوب التحليلي والأسلوب الابتكاري ، رابعا مرحلة التقويم والاختيار الغرض من هذه المرحلة هو تقليص عدد تلك الأفكار ثم اختيار انسبها حسب ما يتفق مع الأهداف المقررة سابقا ، و أخيرا مرحلة البحث والتطوير إن جوهر عمل الدراسات القيمة هو تحليل الوظائف وطرح الأفكار ومن ثم تقويمها ، وإن العمل على صياغة تلك الأفكار هو ما يسمى بتطوير الأفكار وحيث إن تلك الأفكار هي خلاصة الدراسة ونظرا للمدة الطويلة التي تستغرقها تلك المرحلة فلابد من وضع خطة محكمة تتناسب مع كمية الأفكار [15]

المبحث الثالث

الجانب العملي

بعد التطرق الى الجانب النظري بالبحث سيتم في هذ المبحث تطبيق الجانب النظري ميدانيا بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم على أساس جمع المعلومات عن طريق استقراء الاراء بطريقة الاستبيان، حيث تم اعتماد المنهج الوصفي لبيان العلاقة بين متغيرات الدراسة وتحليلها بالاساليب الاحصائية حيث تعتبر الاستبانة من أدوات البحث المهمة في العلوم الاجتماعية عن طريق الرؤية الواضحة التي تبينها عن طبيعة المتغيرات والعلاقة بينها.

1. مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع العاملين برتبة (مدير حسابات ، معاون مدير، مسؤل شعبة ، محاسب) في مصنع نسيج وحياكة واسط

2. عينة الدراسة

تم إختيار عينة عشوائية بسيطة بنحو (25) مفردة من مجموع مجتمع الدراسة، وقد تم توزيع الإستبانات على جميع أفراد عينة

الدراسة، حيث تم إسترداد (25) إستبانة صالحة للتحليل الإحصائي، أي بنسبة (100%) من مجموع مجتمع الدارسة.

3. أداة الدراسة

تم تطوير إستبانة من خلال الإطلاع على الدراسات السابقة وبالإعتماد على مقياس ليكرت الخماسي المكون من خمسة اختيارات تتراوح ما بين دائماً ومطلقاً بوزن نسبي (5-1)، حيث سيتم تقسيمها إلى مجموعتين رئيسيتين، تختص الأولى بالبيانات الشخصية للمبحوثين، والثانية موضوع البحث وتضم مجموعة من الأسئلة التي تتعلق بالمتغيرات الهندسة والمتزامنة وهندسة القيمة الخضراء .

4. الأساليب الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار صحة فَرَضِيّاتها سيتم استخدام أساليب الإحصاء الوصفي والتحليلي، وذلك باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (Spss.16) Statistical package (For Social Sciences)

(أ) مقاييس الإحصاء الوصفي (Descriptive statistic Measures) لوصف خصائص عينة الدراسة بالنسب المئوية، والإجابة على أسئلة الدراسة وترتيب الأبعاد تنازلياً .

(ب) تحليل الانحدار المتعدد (Multiple Regression Analysis) لاختبار مدى صلاحية نموذج الدراسة، وتأثير الذكاء الاصطناعي وجودة القرار الاداري.

(ج) تحليل الانحدار المتعدد المتدرج (Stepwise Multiple Regression Analysis) لاختبار دخول المتغيّرات المستقلة في معادلة التنبؤ بالمتغيّر التابع.

(د) تحليل التباين المتعدد (Multiple Anova) للكشف عن الفروقات في تقديرات المبحوثين للذكاء الإصطناعي، وجودة القرار الإداري وفقا للمتغيرات الديمغرافية.

5. عرض النتائج ومناقشتها والتوصيات

يتضمن هذا الجزء عرضا مفصّلاً لنتائج الدراسة في ضوء اسئلتها وفرضياتها المطروحة، كما يتضمن مناقشة لنتائج الدراسة وتفسيرها وفقاً لتسلسل أسئلتها وفرضياتها، مع الأخذ بعين الاعتبار أن تدريج المقياس المستخدم في الدراسة كما موضح في جدول (3):

جدول (3): يبين مقياس ليكرت الخماسي

غير موافق تماما	غير موافق	موافق بدرجة قليلة	موافق	موافق تماما
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

واستناداً إلى ذلك فإن قيم المتوسطات الحسابية التي وصلت إليها الدراسة، سيتم التعامل معها لتفسير البيانات كما موضح في الجدول (4) :

جدول (4) : يبين تفسير نتائج المتوسطات الحسابية

مرتفع	متوسط	منخفض
3.66 فأكثر	2.33-3.65	2.32 فما دون

5.1 عرض النتائج

الإجابة عن اسئلة الاستبانة وما تصورات المبحوثين لمتغيرات البحث الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء ؟

وللإجابة على هذا السؤال تمّ احتساب المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعياريّة، لتصوّرات مفردات عينة الدراسة وذلك على مستوى كل بعد والبعد الكلي وكما موضح في الجدول (5) :

جدول (5) : يبين المتوسطات الحسابيه والانحرافات المعياريه لتصورات مفردات عينة الدراسة نحو الذكاء الاصطناعي

الرتبة	الابعاد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيـاري
3	الهندسة المتزامنة	4.21	20.76
2	هندسة القيمة الخضراء	4.85	20
1	تخفيض التكاليف	4.98	20.32
–	الكلي	14.04	61.08

يبين الجدول رقم (5) ان المتوسطات الحسابية لتصورات مفردات عينة الدراسة ، جاءت بدرجه مرتفعة، بمتوسط حسابي (14.04) وانحراف معياري (61.08)، وفيما يلي عرضا تفصيليا على مستوى كل بعد مِن هذه الابعاد: بعد تطبيق الهندسة المتزامنة وكما موضح في الجدول (6) :

جدول (6) المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعياريّة لتصّورات مفردات عينة الدراسة الهندسة المتزامنة

رقم السؤال	الرتبة	الفقرة	المتوسط	الانحراف	المستوى
1	1	تعتمد إدارة المصنع على فرق متعددة التخصصات في مراحل التصميم والإنتاج.	4.56	0.64	مرتفع
2	4	يتم إشراك قسم الإنتاج والمشتريات في المراحل المبكرة من تطوير المنتج.	3.92	0.84	مرتفع
3	2	هناك تنسيق فعال بين الأقسام المختلفة أثناء تطوير المنتج.	4.32	0.85	مرتفع
4	3	تساهم الهندسة المتزامنة في تقليل وقت دورة الإنتاج.	4.28	0.72	مرتفع
5	5	يتم استخدام برامج وتقنيات متقدمة لدعم تنفيذ الهندسة المتزامنة.	3.68	1.16	مرتفع
			20.76	4.21	

يبين الجدول رقم (6) ان المتوسطات الحسابيه لتصورات مفردات عينه الدراسة تقنية الهندسة المتزامنة، جاءت بدرجة مرتفعة ، كما جاءت التصورات على مستوى الأبعاد على النحو التالي : بعد اعتماد المصنع فرق متخصصة لمراحل التصميم بالمرتبة الأولى، بمتوسط حسابي لكل مِنهما بلـغ (4.56)، يلي بعدها بعد التنسيق بين الاقسام، بمتوسط ،حسابي بلـغ (4.32)، وجاء في المرتبه الثالثه بعد تقليل وقت دورة الانتاج بمتوسط حسابي بلغ (4.28) وبعدها إشراك قسم الإنتاج والمشتريات في المراحل المبكرة من تطوير المنتج بمتوسط حسابي (3.92)، واخيراً استخدام برامج وتقنيات متقدمة لدعم تنفيذ الهندسة المتزامنة بمتوسط حسابي بلـغ (3.68) .

بعد تطبيق تقنية هندسة القيمة الخضراءوكما موضح في الجدول (7) :

جدول (7) المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعياريّة لتصّورات مفردات عينة الدراسة هندسة القيمة الخضراء

رقم السؤال	الرتبة	الفقرة	المتوسط	الانحراف	المستوى
1	5	تم أخذ الأثر البيئي بعين الاعتبار عند تطوير المنتجات.	3.8	1.05	مرتفع

2	4	تسعى إدارة المصنع إلى استخدام مواد صديقة للبيئة عند التصميم.	3.56	1.2	مرتفع
3	3	يتم تحليل القيمة لتحديد الأنشطة غير الضرورية وتقليل الهدر.	4.08	1.04	مرتفع
4	2	تساهم هندسة القيمة الخضراء في تحسين كفاءة استخدام الموارد.	4.24	0.71	مرتفع
5	1	يتم تدريب العاملين على مبادئ الاستدامة وتقليل الأثر البيئي.	4.32	0.85	مرتفع
			20	4.85	

يبين الجدول رقم (7) ان المتوسطات الحسابية لتصورات مفردات عينه الدراسة تقنية هندسة القيمة الخضراء ، جاءت بدرجة مرتفعة بمتوسط حسابي ، كما جاءت التصورات على مستوى الأبعاد على النحو التالي : بعد تدريب العاملين على مبادئ الاستدامة بالمرتبة الأولى، بمتوسط حسابي لكل مِنهما بلغ (4.32)، يلي بعدها بعد تساهم هندسة القيمة الخضراء في تحسين كفاءة استخدام الموارد ، بمتوسط ،حسابي بلغ (4.24)، وبذلك تعكس درجة موافقة مرتفعة بالنسبة لتقنية هندسة القيمة الخضراء بتطبيق الابعاد البيئية في المصنع .

بعد تطبيق تقنية هندسة القيمة الخضراءوكما موضح في الجدول (8) :

جدول (8)المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعياريّة لتصوّرات مفردات عينة الدراسة تخفيض التكاليف

رقم السؤال	الرتبة	الفقرة	المتوسط	الانحراف	المستوى
1		ساهمت تطبيقات الهندسة المتزامنة في تقليل تكلفة الإنتاج.	3.84	0.92	مرتفع
2		ساعدت هندسة القيمة الخضراء في تقليل تكلفة التخلص من النفايات.	4.04	0.79	مرتفع
3		أدى استخدام تقنيات حديثة إلى تقليل التكاليف التشغيلية.	4.24	1.04	مرتفع
4		يتم مراقبة مؤشرات الأداء المالي بشكل دوري لتحقيق الكفاءة.	4.32	1.13	مرتفع
5		يوجد توجه إداري واضح نحو تحسين الأداء وتخفيض التكاليف.	3.88	1.1	مرتفع
			20.32	4.98	

يبين الجدول رقم (8) ان المتوسطات الحسابية لتصورات مفردات عينه الدراسة تخفيض تكاليف المنتجات في مصنع نسيج وحياكة واسط ، جاءت بدرجة مرتفعة ، اذ تُعد تقنيتا الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء من الأدوات الفعالة لتخفيض التكاليف دون التأثير على جودة المنتج أو الأداء. فالهندسة المتزامنة تسهم في تقليص الزمن والتكاليف من خلال دمج الفرق متعددة التخصصات والعمل المتوازي على مراحل التصميم والإنتاج، مما يقلل من التعديلات المتأخرة والمكلفة. أما هندسة القيمة الخضراء، فتركز على تحسين القيمة المقدمة للعميل من خلال تقليل الهدر واختيار بدائل مستدامة وفعالة، مما يحقق وفورات في الموارد والطاقة ويعزز التنافسية في الأسواق.

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً : الاستنتاجات

1- فعالية واضحة للهندسة المتزامنة: تشير النتائج إلى أن تطبيق منهجية الهندسة المتزامنة يسهم بشكل فعال في تقليص الهدر وتقليص زمن تطوير المنتجات، مما يؤدي إلى خفض التكاليف.

2- أثر إيجابي لهندسة القيمة الخضراء: أظهرت النتائج أن تبني مفاهيم هندسة القيمة الخضراء يساعد في تحسين الكفاءة البيئية للمنتجات وتقليل استهلاك الموارد، وبالتالي خفض النفقات التشغيلية والإنتاجية.

3- التكامل بين المنهجين يحقق نتائج أفضل: أظهر الجمع بين الهندسة المتزامنة وهندسة القيمة الخضراء نتائج أعلى في خفض التكاليف بالمقارنة مع استخدام كل منهما على حدة، مما يدل على تكامل استراتيجي بين الطريقتين.

4- وعي عالٍ لدى المشاركين: تعكس المعدلات المرتفعة وجود وعي متقدم بين العاملين أو الجهات المعنية بأهمية هذه الأساليب الحديثة في تحقيق كفاءة التكلفة والاستدامة.

ثانياً : التوصيات

1. تبني الهندسة المتزامنة كمنهج تطوير أساسي في مراحل تصميم وتطوير المنتجات لضمان تقليص الزمن والتكاليف وتعزيز التعاون بين الفرق متعددة التخصصات.
2. تطبيق هندسة القيمة الخضراء في مراحل التخطيط والتصميم والإنتاج، مع التركيز على تحسين الأداء البيئي للمنتجات وتقليل الأثر البيئي مع الحفاظ على القيمة الوظيفية.
3. إدراج مفاهيم الهندستين في برامج التدريب والتطوير المهني للعاملين في قطاعات الإنتاج والتصميم والهندسة الصناعية.
4. الاستثمار في أدوات تحليل القيمة وتقييم دورة الحياة لدعم قرارات التصميم والإنتاج المستدام والفعّال من حيث التكلفة.
5. تشجيع البحث والتطوير في مجالات التكامل بين الهندسة المتزامنة والقيمة الخضراء، بما يسهم في بناء نماذج تطبيقية تتناسب مع طبيعة المؤسسات الصناعية في البيئة المحلية.

المصادر

[1] Stjepandić, J., Wognum, N., & Verhagen, W., J., C., (2015), "Concurrent Engineering in the 21st century: foundations, developments and challenges", Springer, USA

[2] Dongre, A. U., Jha, B. K., Aachat, P. S., & Patil, V. R., (2017), "Concurrent Engineering: A Review", International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), Vol. (4), Issue (5), pp. (2766–2770).

[3] الاسدي، شهد عودة عبدالعباس،" إثر التكامل بين الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة في تعزيز جودة المنتج-إطار مقترح"، رسالة ماجستير، ملية الإدارة والاقتصاد، جامعة كربلاء،2020

[4] Makinen, Jukka Tapani., (2011), "Concurrent Engineering Approach to Plastic Optics Design", Academic Dissertation to be Presented with the Assent of the Faculty of Technology, University of Oulu for Public Defense in Topsail, Finland.

[5] Mani, M. F., Manikandan, K. D., & Manikandan, M. P., (2015), "Design for Manufacturing Based on Concurrent Engineering", International Journal of Innovative Researches in Sciences, Vol. (4), No. (2), pp. (128-131)

[6] الفلاحي،محمد راضي رهيف،" استعمال الهندسة المتزامنة رباعية الابعاد لتنفيذ استراتيجية التصنيع الفعال وتحقيق الميزة التنافسية –دراسة استطلاعية لاراء المديرين في الشركة العامة لصناعه السيارات والمعدات/مصنع البطاريات"، رسالة ماجستير، جامعة واسط، كلية الإدارة والاقتصاد،قسم المحاسبة،2019.

[7] Belay, A. M.و"Modeling Concurrent Engineering to Improve Product Development Performance: A System Dynamic Approach", University of Vaasa, Faculty of Technology, Department of Production.2013،

[8] حسين، عمرو مصطفى محمد، "تصميم وتطوير المنتجات الابتكارية باستخدام أسلوب الهندسة المتزامنة ثلاثية الابعاد"، المجلة العلمية للاقتصاد والإدارة، كلية التجارة، جامعة عين الشمس، العدد الثالث،2020..

[9] شكر، ايناس جمعة فهمي، "تكامل الهندسة المتزامنة والمسؤولية الاجتماعية كإطار متكامل لتحسين قيمة المنتج-دراسة ميدانية على المنشآت الصغيرة والمتوسطة"، مجلة البحوث المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة بور سعيد، العدد الرابع،2022.

[10]Slack, N., Chambers, S., A., & Johnston, R., (20**1**7), " Operations management " (7 th ed), Pearson Education Limited.

[11]Fukuda, S7, (2227), “Be Lazy: A Motto for New Concurrent Engineering”, in Complex Systems Concurrent Engineering, pp. (195-201), Stanford University, Springer, London.

[12] Rosnani,Ginting , "Quality Function development (QFD) And ValueEngineering in Improving the Quality of Product", Materials Science and Engineering,1003 (2020).

[**13**] غازي، كرار محمد، الجنابي، عظيم نعيم، دحدوح، ياسر مجيد،" الابعاد النظرية لهندسة القيمة الخضراء وكايزن الأخضر ودورهما في تخفيض التكاليف"، بحث منشور، مجلة كلية المأمون، 2023.

[14]Elysé, Masengesho. (2021), "A Review on the Role of Risk Management (RM) And Value Engineering (VE) Tools for Project Successful Delivery", World Journal of Engineering and Technology, 2021, 9, 109-127.

[14] Kumar, Vinod (2015) “Operations Research and Value Engineering – Role in Decision Making and Productivity Improvement", IJCST Vol. (6), Issue1 Spl – 1.

[15] السامرائي، منال جبار. (٢٠١٩) " الإبعاد النظرية لمفهوم القيمة ، هندسة القيمة ، الهندسة العكسية ، سلسلة القيمة"، جامعة بغداد، كلية الإدارة والاقتصاد، محاضرات الدراسات العليا.