أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية: دراسة ميدانية بدولة الأردن

The Impact of Business Enterprise Adoption of Multidimensional Concurrent Engineering Technique on Competitive Advantage: With A Field Study in Jordan

أ/ محمد عطية إسماعيل أبو الشيخ

مفتش رئيسي/ المجموعات الرقابية على شركات التأمين بالبنك المركزى الأردنى

Mohammad.Abushiekh@cbj.gov.jo

أ.د/ علي مجاهد أحمد السيد

أستاذ التكاليف والمحاسبة الإدارية وعميد كلية التجارة ـــ جامعة كفر الشيخ سابقاً

د/ إبراهيم محمد الطحان

أستاذ مساعد المحاسبة ووكيل كلية التجارة - جامعة كفر الشيخ لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

مجلة الدراسات التجارية المعاصرة

كلية التجارة – جامعة كفر الشيخ

المجلد (11) - العدد (19) - الجزء الرابع

يناير 2025م

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

ملخص البحث:

يهدف البحث إلى اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية بدولة الأردن. ولكي يتحقق هذا الهدف تم تقسيم هذا الدراسة إلى شقين، الشق النظري لتأصيل موضوع الدراسة واستطلاع الجهود السابقة في هذا المجال، والشق الميداني لاختبار فرض البحث، من خلال التحليل الإحصائي للبيانات التي تم جمعها باستخدام قائمة الاستقصاء، وشملت عينة الدراسة محاسبي التكاليف، ومديري الإنتاج بالشركات المساهمة المقيدة في بورصة عمان للأوراق المالية، وأعضاء هيئة التدريس تخصص المحاسبة بالجامعات الأردنية بواقع (102) استبانة. وقد توصلت نتائج البحث إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.

الكلمات المفتاحية: تقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد، والميزة التنافسية، منشآت الأعمال.

Abstract

This research aims to examine impact of business enterprise adoption of multidimensional Concurrent Engineering Technique on Competitive Advantage. This research has been divided into two parts; the theoretical review of the literature in this field. Then, the field part tests the research hypothesis, by statistical analysis and designing a questionnaire. To achieve this goal, the researcher distributed a questionnaire to a sample that included cost accountants, production managers in joint-stock companies listed on the Amman Stock Exchange, and faculty members specializing in accounting at Jordanian universities. The number of acceptable questionnaires lists suitable for analysis reached (102) questionnaires. The results of the research indicate that there is statistically significant impact of business enterprise adoption of multidimensional Concurrent Engineering Technique on Competitive Advantage.

Keywords: Business enterprise, multidimensional Concurrent Engineering Technique, Competitive Advantage.

1. الإطار العام للبحث:

1/1 مقدمة البحث:

يمثل هدف تدنية التكاليف أحد أهم القضايا المعاصرة التي تستحوذ علي اهتمام الفكر الإداري والمحاسبي المعاصر في ظل التغيرات الملحوظة والمتلاحقة في خصائص بيئة الأعمال المعاصرة الاقتصادية سواء المحلية أو العالمية، ولعل من أبرزها زيادة حدة المنافسة التي تواجهها أمام المنتجات الوطنية والأجنبية، وكذلك ظهور منظمة التجارة العالمية World Trade Organization (WTO) وتوقيع اتفاقية جات General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) ، فضلاً عن ظهور التكتلات الاقتصادية الدولية، والتحالفات الإقليمية، والمنظمات العملاقة، والتي أسفرت عن تغيرات هيكلية في نظم وخصائص بيئة التصنيع الحديثة، وكانت من أهم خصائصها التحول من عنصر الكفاءة إلي عنصر الفعالية من خلال التركيز علي كيفية تحقيق ميزة تنافسية متواصلة. فنتيجة لهذه المتغيرات اتجهت المنظمات التي تريد البقاء إلى البحث عن أفضل الوسائل والطرق التي تراها مناسبة لكي تمكنها من تحقيق ميزة تنافسية عن غيرها، ولذلك بدأت العديد من المنظمات في الاتجاه إلى التميز تكاليفياً، حيث أن المنافسة السعرية تنعكس في شكل منافسة تكاليفيه هادفة إلى تدنية التكاليف سعيًا وراء تخفيض الأسعار إلى الحدود التي تراها المنافسة السعرية مناسبة، وأصبح يقع على عاتق المحاسب الإداري مهمة البحث عن مجالات وفورات تدنية التكاليف في جميع مراحل دورة حياة الإنتاج (إسماعيل، 2017، ص 178).

ويعد أسلوب الهندسة المتزامنة أداة لتطوير المنتجات والعمليات منذ البدايات الأولي. حيث تعد منهج شامل لتطوير المنتج وعملياته الصناعية قبل بداية دورة حياة المنتج واستخدامه وصيانته وتنتهي بكيفية التخلص من المنتج بعد الاستخدام سواء بإعادة التصنيع أو التدوير أو الاستخدام، كل ذلك بالتزامن في آن واحد من أجل تحقيق مجموعة من المزايا أهمها: تخفيض التكاليف، وتخفيض وقت تطوير المنتجات، وسرعة وصول المنتج إلي السوق، وتخفيض وقت تصميم المنتج، وتخفيض تكاليف تصميم المنتج، وزيادة الأرباح، وتحقيق ميزة تنافسية (نور الدين وآخرون، 2020، ص ص 133-134).

2/1 مشكلة البحث:

أصبحت رغبات وتوقعات العملاء وما تقدمه الوحدة الاقتصادية من منتجات وما تمثله مواصفاتها وجودتها وأسعارها – في ظل المنافسة الشديدة – من وجهة نظرهم هي العامل الرئيسي والمؤثر الذي يجب علي الإدارة تلبيته بأعلى جودة وكفاءة ممكنة نحو التوجه بإنتاج ما يمكن تسويقه بدلا من تسويق ما يمكن انتاجه علي أن ذلك يتحقق عن طريق تطبيق التقنيات التي تمتاز بدرجة عالية من المرونة بحيث ان تأثيراتها تنعكس في تحقيق ميزة تنافسية، وأبرز هذه التقنيات هي الهندسة المتزامنة بما تتضمنه من

أدوات مهمة أبرزها التصميم للتصنيع والتجميع وكذلك نشر وظيفة الجودة التي تعتمد علي ترجمة طلبات العملاء في المنتج وفق منهجية منظمة تحدد افضل كيفية لإنجاز هذه المتطلبات ومن ثم نشرها عبر مراحل هذه التقنية بصورة متعاقبة تشمل تخطيط المنتج، وتحديد مكوناته وصولا للعمليات التي تمهد لمرحلة تخطيط الإنتاج (علي، 2019، ص 1). **وفي ضوء ما سبق تتبلور المشكلة الرئيسية للدراسة في السؤال البحثي الرئيسي التالي:**

ما أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية؟

3/1 هدف البحث

يسعى الباحثون من خلال هذا البحث إلى التعرف على أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.

4/1 أهمية البحث:

يمكن إبراز أهمية البحث من حيث الأهمية العلمية والعملية على النحو التالي:

1/4/1 الأهمية العلمية للدراسة:

تتمثل الأهمية العلمية للدراسة في النقاط التالية:

1. ندرة البحوث المحاسبية خاصة في البيئة الأردنية التي تناولت أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.
2. مواكبة التطورات المتلاحقة في بيئة المحاسبة، ومنها زيادة الاعتماد على التقنيات الحديثة.

2/4/1 الأهمية العملية للدراسة:

تظهر الأهمية العملية للبحث في تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة، فتعد الهندسة المتزامنة بمثابة استراتيجية عمل على المدي الطويل، فهي تحقق فوائد طويلة الأجل لمنشآت الأعمال ومنها الإسراع من عملية تطوير المنتجات وتخفيض زمن وصولها للسوق وتخفيض تكاليف التصميم والتطوير بصفة عامة.

5/1 فروض البحث

تحقيقا للهدف البحثي والإجابة على التساؤل البحثي قام الباحثون بصياغة الفرض التالي:

H_1: يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على تحسين الميزة التنافسية.

6/1 منهجية البحث:

اعتمد هذا البحث على استخدام المنهجين التاليين:

1/6/1 المنهج الاستنباطي:

وذلك من خلال عرض أهم الدراسات السابقة التي تناولت تقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد والميزة التنافسية، وكذلك عرض وتحليل للبحوث المنشورة بالدوريات والمجلات العلمية وتقييم ما توصلت إليه من نتائج من اجل اشتقاق فرض البحث.

2/6/1 **المنهج الاستقرائي:**

يستخدم الباحثون المنهج الاستقرائي لبناء الدراسة الميدانية من خلال تصميم قائمة استقصاء والتي تمثل وسيلة البحث وتوزيعها على عينة الدراسة وذلك لدراسة أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.

7/1 خطة البحث:

يتناول الباحثون الجزء الباقي من البحث في النقاط التالية: الدراسات السابقة التي تتعلق بموضوع البحث، والإطار النظري للبحث، والدراسة الميدانية، وخلاصة ونتائج وتوصيات ومجالات البحث المستقبلية.

2. الدراسات السابقة التي تتعلق بموضوع البحث:

1/2 دراسة الموسوي والفلاحي، (2019):

هدفت الدراسة إلي تحديدِ مدى إفادة الوحدات الاقتصاديّة الصِناعِيَّة من استعمالِ الهندسةِ المتزامنةِ رُباعيّةِ الأبعاد في توفيرِ معلوماتٍ ملائِمةٍ لدعمِ البرامجِ والقراراتِ الاستراتيجيّةِ ذات التأثير الاقتصادي والبيئي والاجتماعي؛ لأجلِ تحقيقِ مزايا تنافسيّة معينة.

وتوصلت الدراسة إلى أنَّ الدراسة الحاليّة هي المرحلة الأكثر توسُعاً لأبعادِ الهندسةِ المُتزامنة، إذ أصبحت ذا أربعة أبعاد, وذلك بَعْـدَ اقتـراح إضافـة (البُعْد الرابـع) لَهـا, وَالمُتَمَثِّـل بـ (بُعْد تصميم استدامـة المُنْتَـجDimension Designing the Sustainability of the Product)، وتبيَّن أنَّ هناك الكثير من الوحدات الاقتصاديّة التي استعملت تقنيّة الهندسة المتزامنة ثلاثية الأبعاد ونجحت بذلك, إلّا أَنَّهُ نجاحاً ليس كما ينبغي للبقاء في دُنيا الأعمال، أي أَنَّهُ نجاحاً نسبيّا, وهو ما جعل الدراسة الحاليّة تبحث عن نجاحاً أكثر ضماناً للاستمرار في بيئةِ السوقِ التنافسيّة، وعليه, اتسعت قاعدة المزايا التنافسيّة المتحققة للوحدة الاقتصاديّة من جرّاء استعمالها لهندسةٍ متزامنةٍ رُباعيّةِ الأبعاد، فالبُعْدِ الرابع والمتمثل بـ (بُعْد تصميم استدامة المنتج) يُشارِك وبشكلٍ كبيرٍ بتحقيق مزايا تنافسيّة إضافيّة، فالبيئة النظيفة لا يمكن أن تتحقّق دون إنتاج مُنْتَجات صديقة للبيئة، فضلاً عن مساهمة هذا البُعْد في المحافظة على الموارد الطبيعيّة المحدودة, وإمكانيّة الاستفادة مِنَ المُنْتَجاتِ القديمة بتحويلها إلى مُنتْجَاتٍ جديدةٍ صالحةٍ للاستعمال وهو ما يُسمّى بـ (عمليّة إعادة التدوير).

2/2 دراسة السبعاوي، (2020):

هدفت الدراسة إلى توضيح مدى تأثير أبعاد الهندسة المتزامنة بأبعادها الأربعة (التوازي، التنميط Standardization، التكامل، الأمثلية) في تطوير المنتج، وذلك بالتطبيق على الشركة العامة للصناعات الجلدية في بغداد بواقع (45) فرد شملت الإدارة العليا ومسؤولي الأقسام والوحدات.

وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط وتأثير معنوية بين أبعاد الهندسة المتزامنة مجتمعة ومنفردة في تطوير المنتج.

واوصت الدراسة بضرورة حث الشركة على تطبيق أسلوب الهندسة المتزامنة واعتماد أبعادها الأساسية كطريقة تنتهجها الشركة لتحقيق أفضلية بوقت إنتاج وتقديم المنتج إلى العملاء، فضلاً عن محاولة الاستفادة من التجارب العالمية فيما يخص أبعاد الهندسة المتزامنة وتطوير المنتج.

3/2 دراسة نورالدين، (2020):

هدفت الدراسة إلى اقتراح نموذج لتطوير مفهوم الهندسة المتزامنة والذي كان يتكون من ثلاثة أبعاد وهم تصميم المنتجات، وتصميم العمليات، وتصميم سلسلة التوريد، ليشمل أيضاً البعد الرابع وهو التخلص من المنتجات عن طريق سلسلة التوريد العكسية، ثم قياس أثر الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على أبعاد التصنيع المستدام الآتية: التصميم الإيكولوجي للمنتجات، وعمَّليات التَّصنيع المُستدامة، والإدارة المُستدامة لسِلسِلة التوريد، والنهاية المُستدامة لحياة المُنتَجات. وذلك بالتطبيق علي عينة عشوائية بلغ حجمها 380 مفردة شملت المديرين والعاملين بالمنظمات الصناعية ببورسعيد.

وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير ايجابي معنوي للهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على التصنيع المستدام؛ حيث توصلت النتائج إلى وجود تأثير ايجابي معنوي لتصميم المنتجات على التصنيع المستدام. وأيضاً وجود تأثير ايجابي معنوي لتصميم العمليات على التصنيع المستدام. في حين وجد أن هناك تأثير ايجابي معنوي لتصميم سلسلة التوريد على كلاً من التصميم الإيكولوجي للمنتجات، وعمَّليات التَّصنيع المُستدامة، والنهاية المُستدامة لحياة المُنتَجات. إلا أنها لم تؤثر معنوياً على الإدارة المُستدامة لسِلسِلة التوريد. بينما وجد تأثير ايجابي معنوي للتخلص من المنتج على التصميم الإيكولوجي للمنتجات، والإدارة المُستدامة لسِلسِلة التوريد، والنهاية المُستدامة لحياة المُنتَجات، إلا أنها لم تؤثر معنويا على عمَّليات التَّصنيع المُستدامة.

4/2 دراسة أمين وعيد، (2021):

هدفت الدراسة إلى تحديد مفهوم الرشاقة التنظيمية وخصائصها، والعلاقة بين المرونة والرشاقة التنظيمية، وأبعادها وأنواعها، وقدراتها، ومتطلباتها، ومقاييسها، وتسليط الضوء على مفهوم الهندسة المتزامنة وأهميتها، وأبعادها ومداخلها، والمبادئ الأساسية التي تقوم عليها، والمتطلبات الأساسية لتطبيقها، والعلاقة بين الرشاقة التنظيمية والهندسة المتزامنة.

وتوصلت الدراسة عن طريق المنهج الوصفي وإجراء مقابلات شخصية شبه مقننة مع بعض القيادات الجامعية بجامعتي دمنهور والفيوم، إلى تحديد المتطلبات اللازمة لتحقيق الرشاقة التنظيمية للجامعات المصرية باستخدام مدخل الهندسة المتزامنة من وجهة نظر بعض القيادات الجامعية. وتوصلت الدراسة إلى أن أبرز متطلبات تحقيق الرشاقة التنظيمية في الجامعات المصرية في ضوء مدخل الهندسة المتزامنة والتي تتمثل في ثلاث مراحل: التهيئة والاستعداد، التصميم، ما بعد التصميم.

5/2 دراسة محمد ومحمد، (2021):

هدفت الدراسة إلي دراسة وتحليل الهندسة المتزامنة، واستعمال مخرجات الهندسة المتزامنة كمدخلات لتخفيض الوقت، وبيان دور الهندسة المتزامنة في تحقيق وفورات في وقت التصميم من خلال توظيف بعض النماذج لتحديد مقدار الوفورات في الوقت ومنها نموذج Lexmark لتحديد الوفورات في وقت التصميم.

وتوصلت الدراسة إلى أن تقنية الهندسة المتزامنة تعد من التقنيات الأكثر ملاءمة لبيئة الأعمال، وأن العمل وفق الهندسة المتزامنة يجعلها على أساس التعاون الجماعي والمتزامن، ويتم تطوير المنتجات بصورة أسرع عن طريق الأداء المتزامن لعمليات تطوير المنتج ولاسيما تصميم المنتج والعملية.

وأوصت الدراسة بأنه يتعين على الوحدات الاقتصادية الاهتمام بالتقنيات التكاليفيه والإدارية ومنها تقنية الهندسة المتزامنة لأنها أداة هامة لتحسين وتطوير المنتجات القائمة والجديدة. كما يجب على الوحدات الاقتصادية الاهتمام بالعملاء باعتباره مصدر قوة للوحدة الاقتصادية، فضلا عن زيادة الاهتمام بالتصميم للتكلفة من اجل جعل المنتجات قريبة من الزبائن، أي من خلال التصميم جعل المنتجات قابلة للشراء وعلى فريق التصميم مراعاة القدر المقبول من الجودة.

6/2 دراسة عبد الكاظم وآخرون، (2022):

هدفت الدراسة إلى قياس وتحليل العلاقة بين أبعاد الهندسة المتزامنة (التوازي، التقييس، التكامل، الأمثلية) والميزة التنافسية (التكلفة، المرونة، الجودة، التسليم)، وذلك بالتطبيق علي (151) فردا في معمل الألبسة الرجالية الجاهزة – النجف الأشرف بالعراق.

وتوصلت الدراسة إلي توافر متغير الهندسة المتزامنة في الشركة محل الدراسة بجميع أبعاده، وهذا مقياس جيد يوضح ما تبديه الشركة تجاه احتضان التصنيع وبقوة بين منافسين فضلا عن تطبيق سياسة اللامركزية.

وأوصت الدراسة بضرورة التأكيد على جعل فلسفة الهندسة المتزامنة والميزة التنافسية ضمن الأولويات التي ترسم خارطة نطاق أهمية المنظمة.

7/2 دراسة المرباني والسعداوي، (2022):

هدفت الدراسة إلى دراسة وتطبيق تقنيات التكلفة الحديثة وخاصة تقنيتي التكلفة المستهدفة والهندسة المتزامنة بأبعادها الثلاثة تصميم المنتج، وتصميم العملية الإنتاجية، وتصميم سلسة التجهيز، لما لهم من دور مهم في تحسين جودة المنتج وتخفيض وقت تصميم وتصنيع وتجميع وتسويق المنتجات وأداء العمليات الإنتاجية بالتزامن مع بعضها البعض، وذلك بالتطبيق على مصنع إطارات الديوانية التابع للشركة العامة للصناعات المطاطية والإطارات.

وتوصلت الدراسة إلى أن استعمال التكلفة المستهدفة والهندسة المتزامنة يؤدي إلى تخفيض دورة حياة المنتج من خلال تنفيذ العمليات الإنتاجية المختلفة بالتزامن.

وأوصت الدراسة بضرورة تبني المصنع محل عينة البحث التقنيات المالية والتكاليفيه الحديثة وخاصة التكلفة المستهدفة والهندسة المتزامنة لدورها المهم في تطوير وتحسين جودة المنتج.

8/2 دراسة الطائي، (2022):

هدفت الدراسة إلي معرفة تأثير الهندسة المتزامنة في أبعاد جودة المنتجات في بيئة الاعمال العراقية من خلال وضع منهجية تتناسب مع كافة الوحدات العاملة في هذه البيئة، كما هدف إلي التعرف علي واقع الهندسة المتزامنة وطبيعتها مع ابعاد جودة المنتجات في معمل الغزل والنسيج في مدينة الموصل.

وتوصلت الدراسة إلي وجود علاقة ارتباط بين الهندسة المتزامنة وابعاد جودة المنتجات في معمل الغزل والنسيج فضلا عن ان نتائج اختبار الانحدار للهندسة المتزامنة في ابعاد جودة المنتجات اشارت إلي وجود تأثير بينهما.

9/2 دراسة فؤاد وعلى، (2023):

هدفت الدراسة إلي التأكيد علي الدور الفعال للهندسة المتزامنة والتصميم المتزامن في تحسين كفاءة عملية التطوير وتقليل التكاليف، وتحسين جودة المنتج النهائي مما يساهم في تعزيز القدرة التنافسية لمصانع المنتجات المعدنية في مصر.

وكانت من أبرز النتائج اتباع اغلب هذه المؤسسات لاستراتيجيات الهندسة المتزامنة في التصميم والإنتاج بنسبة 55,6%، ومساهمتها في خفض تكاليف الإنتاج وتعزيز الجودة، وتحسين القدرات التنافسية للمؤسسة. كما لاتزال بعض المؤسسات تحتاج إلي توافر منصة تصميم مشتركة لحفظ وتخزين متغيرات التصميم بصورة تزامنية منظمة وفعالة.

وأوصت الدراسة بدعم المؤسسات التي لا تزال في طور التحول والتغيير من عملية التصميم والتطوير التقليدي إلى التزامن في أداء الأنشطة والعمليات ذات الصلة بتطوير المنتجات، وضرورة تفعيل قنوات اتصال دائمة بين إدارة المؤسسة والفريق متعدد التخصصات ودعمه من خلال توفير الإمكانيات والصلاحيات لإنجاز العمل بكفاءة.

تحليل الدراسات السابقة للبحث من وجهة نظر الباحثين.

توصل الباحثون من خلال استقراء الدراسات السابقة إلي:

من خلال عرض بعض الدراسات المحاسبية التي تناولت أثر تقنية الهندسة المتزامنة على الميزة التنافسية يتضح للباحثين ان اغلب الدراسات التي تناولت تقنية الهندسة المتزامنة وإن كانت قليلة لكون الهندسة المتزامنة من تقنيات التصنيع الحديثة، ركزت علي ضرورة تبني الوحدات الاقتصادية لهذه التقنية بهدف تطوير العمليات ذات العلاقة بالمنتج ولغايات اتخذت اتجاهات مختلفة مثل تقليل وقت التصميم، وتقليل التكاليف، وتقليل وقت الوصول إلي السوق، وتحسين الجودة، وتحسين القدرات التنافسية للمؤسسة، فضلا عن ان تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة كان إما بشكل مستقل أو مع أدوات أخري مثل هيكل تصميم المصفوفة، والتكلفة علي أساس المواصفات، والتكلفة علي أساس النشاط، والتكلفة المستهدفة، وهندسة القيمة.

أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة (تحديد الفجوة البحثية).

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة يمكن للباحثين توضيح أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة كما يلي:

أ. لا يوجد دراسات سابقة في حدود علم الباحثين تربط بين المتغيرين (المستقل والتابع) تقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد والميزة التنافسية في دولة الأردن.
ب. لم تتناول الدراسات السابقة أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.
ج. اعتمدت الدراسة الحالية على إجراء دراسة ميدانية على الشركات المساهمة بدولة الأردن لاختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.

3. الإطار النظري للبحث:

1/3 مفهوم الهندسة المتزامنة The Concept of Concurrent Engineering (CE)

تعددت المفاهيم التي تشير إلى الهندسة المتزامنة، فأشارت دراسة (Shahrokhi et al., 2011, p. 6402) إلى الهندسة المتزامنة بأنها عملية منظمة ومتكاملة للتصميم المزامن للمنتجات والعمليات ذات الصلة، بما في ذلك تتضمن التصنيع والدعم والتسويق، يأخذ هذا المنهج بنظر الاهتمام جميع عناصر دورة حياة المنتج من حيث المفهوم واكتساب المنتج، بما في ذلك الجودة والتكلفة والجدول الزمني ومتطلبات المستخدم. ويضيف (Kaluza, et al., 2017, p. 17) عن مفهوم الهندسة المتزامنة بأنها عملية هندسية تشمل دورة حياة الأنشطة الهندسية لتصنيع المنتجات بهدف حماية البيئة مع تحسين دورة حياة المنتج وتقليل التلوث والنفايات. ويعرف (شعلان، 2017، ص 763) الهندسة المتزامنة بأنها طريقة عمل يتم خلالها تنظيم عمليات الإنتاج عبر تنفيذ مختلف المراحل بالتزامن مع بعضها البعض بدلاً من تسلسلها، وذلك لتقليل الوقت المستغرق إلى السوق، وخفض التكاليف، وتحسين الجودة، ومنافسة المنتجين.

إن الهندسة المتزامنة تمثل دراسة العوامل المرتبطة بدورة حياة المنتج خلال مرحلة التصميم وتشمل هذه العوامل وظائف المنتج والتصنيع والتجميع والاختبار والصيانة والموثوقية والتكلفة والجودة، حيث تعد مهمة في مرحلة التصميم لأنه يتم بموجبها تحديد جوانب مهمة للمنتج كجودة المنتج والتكلفة. وبالتالي، فإن جوهر الهندسة المتزامنة ليس فقط التزامن للأنشطة ولكن أيضًا الجهد التعاوني من قبل جميع الفرق المشاركة في هذا الأسلوب والذي يؤدى بدوره إلى تحسين القدرة على التنافس في السوق (السبعاوي، 2020، ص 290). ويذكر (عبدالرضا وكاظم، 2015، ص 193) بهذا الصدد أن الهندسة المتزامنة عملية تخفيض وقت تسليم المشروع عن طريق تداخل الأنشطة ويتم تحقيق الفوائد من خلال تقصير وقت التسليم وانخفاض محتمل في التكاليف الإجمالية، ويعتمد هذا التداخل على كيفية تطور المعلومات للنشاط السابق ومدى حساسية النشاط اللاحق لهذه المعلومات. أما (الدليمي، 2012، ص 60) فيعطي تقنية الهندسة المتزامنة بعدًا إستراتيجيًا حينما يعرفها بأنها إستراتيجية تنافسية للتصنيع تهدف إلى تحقيق أبعادها التي تتمثل في التزامن والتكامل والتقييس والأمثلية وذلك بهدف استخدام الموارد أفضل استخدام في عمليات التصميم والتصنيع بالشكل الذي يعمل على تحسين أداء هذه العمليات وتعظيم القيمة المضافة للعميل. ويتفق كل من (Putnik and Putnik, 2019, p. 71; Booth et al., 2013, p. 67) بأن الهندسة المتزامنة طريقة مستخدمة في تطوير منتج جديد تعمل فيه الأقسام المختلفة التي تشارك في تصميم وتصنيع وبيع المنتج معا منذ بداية المشروع والعملية في آن واحد بدرجات متفاوتة في بعض الأحيان خلال عملية تطوير ثلاث مكونات للمنتج الجديد هي فرق متعددة الوظائف، وتدفقات العمل المتزامن، والمشاركة المبكرة للمشاركين (Dekkers et al., 2013, p. 320). ويوضح الجدول (1) وجهات نظر بعض الباحثين عن مفهوم الهندسة المتزامنة.

جدول (1)
وجهات نظر بعض الباحثين عن مفهوم الهندسة المتزامنة

م	الباحث	المفهوم
1	(Hazier and Render, 2011, p. 77)	هي تطوير المنتجات بصورة أسرع من خلال الأداء المتزامن لمختلف جوانب تطوير المنتج.
2	(Zairul and Rahinah, 2011, p. 62)	هي آلية يمكنها تقليل عدم التأكد وتحسين القدرات التنافسية للمؤسسة.
3	(Syan and Menon, 2012, p. 8)	هي تكامل جميع أنشطة الشركة اللازمة لتنفيذ المنتجات المرغوبة، بما في ذلك الأشخاص والتقنيات والموارد والبيانات.
4	(Booth et al., 2013, p. 67)	هي مرحلة تصميم المنتج المتزامن من مرحلة التصميم إلى الإنتاج الفعلي في وقت أقصر من وقت التطوير مع تحسين نتائج الجودة
5	(Stevenson, 2015, p. 80)	هو النهج الذي يجمع العديد من الأفراد معًا في مرحلة مبكرة من تصميم الهندسة المتزامنة في آن واحد.
6	(Krajewski, et al., 2016, p. 570)	مفهوم يجمع مهندسي الإنتاج ومهندسي العمليات ومهندسي التصميم والمسوقين والمشترين والمختصين بالجودة والموزعين والعمل معا لتصميم منتج أو خدمة والعمليات اللازمة له، والتي تلبي توقعات المستهلك.
7	(Fischer et al., 2018, p. 2)	فلسفة التصميم المتزامن للمنتج إلى جانب جميع العمليات ذات الصلة، والتي تؤدي إلى تحسين التصميم، ومن ثم تقليل التكاليف الناتجة لاحقًا.
8	(Schroeder and Golstein, 2018, p. 41)	هي تقنية تستخدم للتصميم المتكامل المتزامن بهدف استخدام أفضل الموارد في عملية التصنيع والتصميم.
9	(Deshpande, 2019, p. 40)	هي عملية متزامنة من أجل اكتساب الجودة والتكلفة والجدول الزمني ومتطلبات المستخدم.
10	(Putnik and Putnik, 2019, p. 71)	مسار مستخدم في تطوير عملية منتج جديد تعمل فيه الأنشطة المختلفة التي تشارك في تصميم وبيع المنتج معا منذ عمل المشروع والعملية.

المصدر: من إعداد الباحثين

ومما سبق يتضح للباحثين أن الهندسة المتزامنة هي تقنية محاسبية إدارية تسعي إلى تحقيق تكامل وتزامن تصميم المنتجات مع العملية الإنتاجية لغرض تقليل وقت الوصول إلى السوق وتخفيض التكلفة وتحقيق أعلي جودة، مع الاخذ في الحسبان الاستجابة للتغيرات البيئية والاستجابة لرغبات ومتطلبات العملاء.

2/3 أهمية تقنية الهندسة المتزامنة The Importance of CE Technology:

تظهر أهمية الهندسة المتزامنة من خلال استبدال بيئة العمل التقليدية المعتمدة على التسلسل في إنجاز المهام إلى بيئة عمل تعمل بمهام متوازية ومتزامنة ومنسجمة من قبل الجميع (السامرائي والزاملي، 2017، ص 72). ويمكن توضيح أهمية تقنية الهندسة المتزامنة فيما يلي (Saleem, 2017, p. 140):

1- خفض وقت التصميم والتطوير.
2- تحقيق رضا المستهلك وعلى جميع مراحل دورة حياة المنتجات.
3- فهم دراسة حاجة الأسواق ومحاولة تغطيتها.
4- تحديد الموارد والعمليات التصنيعية المطلوبة.

كما ذكر (Lopes and Zancul, 2019, p. 51) أن أهمية الهندسة المتزامنة تتمثل فيما يلي:

1- الاستجابة لمتطلبات المستهلك من حيث الخبرة، والتحليل، والتجريب و/ أو الاختبار.
2- تطوير حلول بديلة متعددة في نفس الوقت.
3- تطبيق الحد الأدنى من القيود للعثور على توافق البدائل والعمليات التصنيعية.
4- تضييق البدائل تدريجيا للوصول إلى الحل النهائي عن طريق تقليل مساحة الحل من خلال التخلص من الحلول الضعيفة.
5- استكشاف قيم العملاء والشركات عن طريق تحقيق رغباتهم ومتطلباتهم في المنتجات.

3/3 أهداف تقنية الهندسة المتزامنة Objectives of CE Technology

إن العامل الأساسي الذي يميز الشركات العالمية الناجحة عن منافسيها في السنوات الأخيرة هي الطريقة التي يتم من خلالها إدارة عمليات التصميم وتقديم المنتجات بالجودة العالية، والسرعة، والوقت المطلوب. وهذه الطريقة إتبعتها أغلب الشركات الصناعية وذلك لأنها من أكثر الطرق فاعلية في إدارة دورة حياة المنتج الكلية وتكاليفه والتصميم الأفضل لمفهوم المنتج. ولذلك أخذت شركات التصنيع تتجه إلى الحلول الإستراتيجية الكفؤة على نحو متزايد مثل الهندسة المتزامنة والتصميم المتزامن والتصنيع وكذلك الرقابة المباشرة على الجودة. ومن هنا تتمثل أهداف تقنية الهندسة المتزامنة فيما يلي (Stfan et al., 2019, p. 1099; Dongre et al., 2017, p. 2769):

1- انخفاض التكاليف طوال دورة حياة المنتج بالكامل.
2- الجودة العالية.
3- الوقت الأقصر للتسويق.
4- قدرة تنافسية أكبر.

5- تحسين الربحية.
6- ارتفاع المبيعات والأرباح من المنتجات الجديدة.
7- تقليل وقت وصول المنتج الجديد إلى السوق.
8- تقليل التكلفة البشرية ورأس المال.
9- الحفاظ على جودة المنتج وزيادتها.
10- الاستفادة من المعرفة والخبرة.
11- التكامل الوثيق بين الإدارات وتعزيز روح الفريق.

4/3 مبادئ وسمات تقنية الهندسة المتزامنة

Principles and Features of CE technology:

تتمثل المبادئ الأساسية التي تحكم تقنية الهندسة المتزامنة وتعد الركيزة الأساسية في تطبيقها فيما يلي (السامرائي والزاملي، 2017، ص 9؛ وعلى، 2019، ص 40):

1. التزام قوي من قبل الإدارة العليا وتأسيس موجه نحو أهداف الوحدة الاقتصادية.
2. حاجة الوحدة الاقتصادية إلى الدعم التنظيمي بهدف تنفيذ التغييرات التي قد تحصل في أساليب تنفيذ العمل بشكل متزامن.
3. استخدام فرق عمل متعددة الوظائف تكون ذات علاقة بجميع عمليات المنتج.
4. التركيز على جميع جوانب دورة حياة المنتج بشكل مبكر مما يسهل من اكتشاف المشكلات بوقت مبكر.
5. دمج الأدوات والتقنيات اللازمة لتطوير المنتج من خلال التزامن في جميع العمليات المتعلقة بالمنتج.
6. التركيز بشكل مستمر على متطلبات العملاء بوصفها الخطوة الأساسية لتنفيذ تقنية الهندسة المتزامنة.
7. تسهيل تدفق المعلومات وتزامنها وإدارتها بين فريق تقنية الهندسة المتزامنة ومحاولة إيصالها في الوقت المناسب.
8. إعادة هيكلة العمل بشكل يؤدي إلى المعالجة المتزامنة خلال دورة حياة المنتج.

أيضا أضافت دراسة (على، 2019، ص 9) أن مبادئ الهندسة المتزامنة تتركز فيما يلي:

1- تحسين التواصل مع العملاء عن طريق المقابلات لتحديد متطلباتهم وهذا يتم باستعمال إحدى أدوات تقنية الهندسة المتزامنة وهي نشر وظيفة الجودة التي تستهدف ترجمة تلك المتطلبات إلى برنامج عمل يتم في ظله تنفيذ جميع العمليات المتعلقة بالمنتج.
2- إعداد فريق متعدد الوظائف لإدارة عمليات المنتج بهدف تقليل المشكلات التي تتعلق بانتقال المنتج الجديد من مرحلة التصميم إلى الإنتاج.
3- مشاركة المجهزين بشكل مبكر في مرحلة التصميم وذلك لمعرفة الموارد المتاحة وتكاليفها.

4- استبعاد العمليات التي لا تضيف قيمة في عملية التصميم وذلك باستعمال أدوات تدعم تنفيذ تقنية الهندسة المتزامنة مثل Design For Assembly (DFA).
5- تزامن جميع العمليات التي تتعلق بإنتاج المنتج.

5/3 تنفيذ تقنية الهندسة المتزامنة Implementation of CE Technology:

يتم تنفيذ تقنية الهندسة المتزامنة من خلال مجموعة من الخطوات وهي (Karningsih et al., 2015, p. 201):

1- تطوير إستراتيجية من قبل الإدارة العليا.
2- تقييم الوضع الحالي للمؤسسة باستخدام أدوات تقييم معينة مثل استمارة الاستبيان ومقاييس الأداء.
3- خلق ثقافة شركة داعمة لزيادة الوعي بطريقة الهندسة المتزامنة وتقديم التدريب المتعلق بتنفيذ الهندسة المتزامنة.
4- تحديد أولويات التحسينات بالاستناد إلى خطوة التقييم (الخطوة 2).
5- خطط للتغيير من خلال إشراك كل شخص مسئول، وتحديد المعالم/ الأهداف، وتحليل الموارد المطلوبة في مشروع الهندسة المتزامنة.
6- تنفيذ الوضع المحسن.
7- دعم التنفيذ.

وتتبع هذه الخطوات السبع دورة متكررة، حيث يلزم تحسين مستمر لتنفيذ الهندسة المتزامنة.

6/3 مراحل تنفيذ تقنية الهندسة المتزامنة

Stages of Implementing of CE Technology

تتكامل مراحل تنفيذ الهندسة المتزامنة مع أنواع مختلفة من المراحل والمفاهيم من أجل تنفيذ هذه المراحل ويمكن توضيح هذه المراحل كما يلي (فتيح، 2017، ص 6888؛ Rihar, et al., 2021, p.5):

1- المرحلة الأولى: التهيئة والاستعداد Setup Stage:

في هذه المرحلة يتطلب إدخال المنهجية المقترحة للهندسة المتزامنة في الشركة مناخا مناسبا أو ظروفا مناسبة للبداية، والتي يجب أن تتحقق في الشركة نفسها، وإن الخطوة الأولى والأكثر أهمية لإدخال مفهوم العمل المقترح في الشركة هي قرار الإدارة العليا بأن مثل هذا النهج لتطوير المنتج هو جزء لا يتجزأ من إستراتيجية أعمال الشركة.

2- المرحلة الثانية: مرحلة التصميم Design Stage:

في هذه المرحلة يتم اعتماد فكرة المكتب المفتوح كما هو الحال في الشركات اليابانية ليرى أعضاء الفريق ما يقوم به الآخرون.

7/3 أبعاد الهندسة المتزامنة CE Dimensions:

إنَّ الفكرة الرئيسة في أبعاد الهندسة المتزامنة تتبلور في أن العاملين المسؤولين عن عمليات تصميم وتصنيع المنتجات يعملون معا لتحقيق الأهداف نتيجة امتلاكهم نفس الشعور بالقيم اللازمة لمعالجة الانحرافات الصناعية في وقت مبكر من مرحلة التصميم (الطائي وخضير، 2018، ص 320). وسيتم توضيح أبعاد الهندسة المتزامنة كما يلي:

1- التوازي Parallelization:

إن الهدف من التوازي في عملية تطوير المنتج هو تخفيض الوقت وتحقيق الأمثلية وقبل كل شيء يتم تنفيذ العمليات التي لا تعتمد في بعضها البعض بشكل آني، لذلك فإن الخطوة الأولي هي استغلال الوقت الموجود وعدم إضاعته في عملية تطوير المنتج، وكذلك النقل المبكر للمعلومات وإرسالها عن طريق شبكة الإنترنت وتنفيذ الأنشطة المحددة أولاً، فالتوازي لا يعني العمل من جهة واحدة فقط ولكنه يتطلب العمل من الجهة الأخرى أيضا (الدليمي، 2012، ص 88). ويتناول هذا المبدأ الزيادة في تعقيد القرار وعدم إكمال المعلومات (John, 2014, p. 2)، وتخفيض وقت وصول المنتج إلى السوق بغية تحقيق الأمثلية، فعادة ما يتم القيام بالعمليات التي لا تعتمد على بعضها البعض في وقت واحد أما في حالة وجود توابع بالعمليات فيتم القيام بها قبل البدء بالعملية اللاحقة، وبالتالي فإن الهدف من التوازي هو تخفيض المهل الزمنية (استغلال الوقت المتاح وعدم تبذيره في عمليات التطوير) فتزامن الأنشطة يؤدي إلى تسريع القيام بالعمليات المتعلقة بالتصميم والإنتاج، وهنا لابد من توافر المعلومات الكافية عن كل عملية من أجل إنجازها على نحو صحيح فضلاً عن اختصار الوقت المتاح في إتمام العمليات والمهام المرتبطة بها (السبعاوي، 2020، ص 293).

2- التنميط Standardization:

ويقصد به مجموعة القواعد التي تكون مستقلة عن الأشخاص ذات الجوانب المختلفة لعملية تطوير المنتج، فالتقييس يهتم بالجوانب الهيكلية والجوانب التقنية (مثل وحدات القياس، والمكونات)، وكذلك الجوانب العملية (مثل المراحل والتسلسل) وكذلك الجوانب التنظيمية (مثل التفاعلات بين المشاريع والأقسام)، وهي أداة تستخدم لتنسيق الأنشطة وتكامل الوظائف والأقسام والاستجابة لبرامج التطوير، وقياس الأداء، وكتابة القواعد، وقياس الإجراءات العملية التي تحدد كيف أن المستخدمين والوظائف يجب أن يستجيبوا للمشاكل المتكررة أو الفرص (الدليمي، 2012، ص 88). وعرفه (Gunasekaran, 1998, p. 11) بأنه مجموعة من القواعد الدائمة في أداء القياس وتهدف إلى تقليل المرونة اللازمة.

وحددت المنظمة الدولية الأهداف التالية للتقييس كما يلي (الصيرفي، 2008، ص 48):

أ. **تقليل التكاليف:** حيث يؤدي التقييس إلى التبسيط والتوحيد، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل الاستثمارات في التقنيات والمعدات وكذلك تقليل كافة أنواع المواد والخامات المستخدمة وكمية الهدر نتيجة لضبط جودة الإنتاج.

ب. **زيادة الكفاءة الإنتاجية**: حيث يؤدي تخفيض عدد العمليات الصناعية إلى زيادة كفاءة العاملين والتقنيات على حد سواء كما يؤدي إلى تقليل نسبة المعيب والتلف في المنتجات النهائية.

ج. **تحسين نوعية الإنتاج:** إن هذه العملية تحصل من خلال مراعاة الدقة الكاملة في اختيار أنسب المواد الأولية وتثبيت أكثر العمليات الصناعية ملاءمة وتحديد طرق الفحص والاختبار.
د. **تحقيق المنفعة للمستهلك والمجتمع:** حيث يستلزم التقييس أخذ آراء المستهلكين وكذلك التغيرات البيئية المحيطة بالمنظمة عند تحديد الخصائص النوعية للمنتجات.

3- التكامل Integration:

يرى (كيرو، 2007، ص 70) أن التكامل هو ربط الأجزاء بشكل تام لتشكيل وحدة متكاملة، فالتكامل يصب في تجميع الأجزاء مع بعضها البعض بحيث تصبح المنظمة والأفراد جزءا لا يتجزأ من أنظمة التصنيع حالها حال التكنولوجيا. وبذلك فإن التكامل سيصب في الحصول على تكنولوجيا أوسع وأشمل، أي أن التكنولوجيا هي أبعد من أن تكون ضمن نطاق ربط أجهزة الحاسب مع بعضها البعض، وتنسيق المهام، وينعكس الشيء نفسه على التصميم والتصنيع، ولغرض هذا التكامل من الضروري تطوير الأنظمة التي لابد أن تستند إلى ثلاثة أنواع من التكامل:

أ. **تكامل الأفراد:** تكامل الأفراد يعني: اتصال الأفراد ما بين بعضهم البعض، وتعاونهم.
ب. **تكامل الفرد – الحاسوب:** ويعني تفاعل الأفراد مع الكمبيوتر
ج. **التكامل التكنولوجي:** يعني هذا النوع من التكامل: تداخل الأجهزة والآلات والمعدات مع بعضها البعض.

كما أن عملية تطوير المنتجات تظهر كسلسلة مستمرة لإضافة القيمة وأن الأقسام المختلفة من الشركة تتأثر بتطوير المنتج، حيث تتوزع مهام التطوير عبر مجالات وظيفية مختلفة (داود وعبدالكريم، 2016، ص 27). وتتضمن العمل متعدد التخصصات، والتفكير/ التمثيل الموجه نحو العملية، وتحقيق هدف مشترك واحد بدلاً من أهداف الأقسام المحددة، وكذلك ريادة الأعمال الداخلية واتخاذ القرارات بسرعة (John, 2014, p. 3) وأشار (الدليمي، 2012، ص 90) إلى التكامل بأنه عملية التنسيق بين الواجبات والركائز الأساسية للتقسيمات لجعلها تعمل معا وليس بصورة متفاوتة ويرى أن هناك ثلاث تقنيات للتكامل كما يلي:

أ. **الأدوار الارتباطية:** عندما تكون الحاجة إلى التواصل بين الفروع ضرورة فإن كل عضو أو عدد قليل من الأعضاء من أحد الفروع مرجح لأن يكون مسئولا عن التنسيق مع الفروع الأخرى، وأن الأدوار الارتباطية تساعد في إزالة الحدود والحواجز بين الفروع وزيادة قدرة المنظمة في خدمة العملاء بكفاءة.
ب. **قوة المهمة أو الفريق:** عندما تزداد المنظمة في الحجم والتعقيد قد يحتاج إلى أكثر من فرعين للعمل معا لحل مشاكل مشتركة.
ج. **الأدوار التكاملية أو الأقسام:** عندما تزداد المنظمة في الحجم والتعقيد فإن حواجز الاتصال بين الأقسام والوظائف من المرجح أن تزداد وفي المنظمات التي تعمل بها الأفراد يكون التنسيق بين الفروع صعب جدا.

4- الأمثلية Optimization:

ينظر إلى الأمثلية في سياق الهندسة المتزامنة كتحسين مستمر لكل الجوانب المرتبطة بالوقت والتكاليف والجودة بطريقة تسد حاجات ومتطلبات العملاء (الدليمي، 2012، ص 89). إذ أن مدخل الهندسة المتزامنة يمكن أن يساعد في وصول عمليات التصنيع الخاصة بالشركة إلى مرحلة الأمثلية، ومع ذلك فهي تعني عملية دعم وإسناد المنتج في دورة حياته بدءاً من التصميم إلى التصنيع (السبعاوي، 2020، ص 293). ويعرفها (John, 2014, p. 3) بأنها عملية التحسين المستمر للجوانب المتعلقة بالوقت والتكلفة والجودة فهي عملية تلبي متطلبات المستهلك وبأقل تكلفة ممكنة.

8/3 منافع تقنية الهندسة المتزامنة Benefits of CE Technology:

تتمثل الفوائد الرئيسة لتقنية الهندسة المتزامنة فيما يلي (Stevenson, 2018, p. 163; Sapuan et al., 2006, p. 144):

1- يكون لدى مديرو التصنيع القدرة على تحديد قدرة الإنتاج وطاقته، من حيث اختيار المواد المناسبة والعمليات، حيث أن معرفة قدرات الإنتاج في العملية يمكن أن تساعد في اختيار العملية، كما يمكن أن تساعد في تحسين الجودة وتقليل التكلفة بشكل كبير في التصميم، كما يمكن تقليل الصراعات أثناء الإنتاج بشكل كبير.
2- تصميم أو شراء الأدوات الهامة، التي قد يستغرق بعضها فترات زمنية طويلة، وفي وقت مبكر من العملية يمكن أن يؤدي هذا إلى قصور كبير في عملية تطوير المنتج، والذي يقود إلى تحقيق الميزة التنافسية.
3- يمكن أن يكون التركيز على حل المشكلة بدلاً من حل النزاعات.
4- تحسين مشاركة العمال والإدارة من حيث قبولهم ورضاهم.

وهنالك العديد من الفوائد الأخرى والتي تعد فوائد رئيسية لأنظمة الهندسة المتزامنة (Bhuiyan et al., 2015, p. 43):

1- تخفيض الجداول الزمنية لجميع مشاريع الهندسة المتزامنة.
2- تحسين نوعية المنتج.
3- التسليم السريع للمواد الخالية من العيوب.
4- التسليم في الوقت المناسب للتسويق

9/3 مداخل الهندسة المتزامنة The CE Approaches:

يمكن تحديد مداخل تقنية الهندسة المتزامنة كما يلي (Mombeshora et al, 2014, p. 1602):

1- مدخل الهندسة المتزامنة ثنائية الأبعاد (2D-CE):

يفترض هذا المدخل بأن تصميم المنتجات وعملية الإنتاج تتم في وقت واحد والذي يشمل الموردين والعملاء (Albizzati, 2012, p. 22). ويرى (Marchetta et al., 2011, p. 677) أن تكامل تصميم العملية والمنتج يستلزم استعمال تقنية الهندسة المتزامنة من حيث تصميم الإجراء وتنفيذ

الإنتاج، وأيضا العمليات التصنيعية، كما يجب أن تؤخذ بعين الاهتمام تزامن التوقيت آنيا، ويمكن أيضا تقليل دورة التصميم والتصنيع مع الاهتمام بمستلزمات التصنيع بأقصر وقت بسبب أن الأسواق تتميز بالتغيرات الدورية. لذا يتطلب خيارات متنوعة، كما أن انخفاض حجم الدفعة أدى إلى ارتفاع الحاجة لتصميم وتصنيع المنتج في آن واحد.

2- مدخل الهندسة المتزامنة ثلاثية الأبعاد (3D-CE):

يعد (Fine et al., 1998) أول من اقترح مدخل الهندسة المتزامنة ثلاثية الأبعاد (3D-CE) وتتكون من ثلاثية أبعاد (Ellram et al., 2008, p. 1625)، لذلك، فإن المفاهيم التي تشكل أساس (3D-CE) هي تصميم المنتج، وتصميم العملية، وتصميم سلسلة التجهيز، ويمكن تناولها كما يلي:

أ. بعد تصميم المنتج Product Design:

يعد تصميم المنتج مهما استراتيجيا وذلك لأن كل عمل يحتاج إلى رؤية أو خطة بعيدة المدى فإستراتيجية العمل في الشركة يجب أن تدعم تصاميم المنتج، وتحرص على مشاركة العملاء في قرارات تصميم المنتج لكي يلائم تفضيلات واحتياجات مجموعة العملاء التي تستهدف إستراتيجية عمل الشركة من جهة والمحافظة على قاعدة عملائها ومركزها في السوق من جهة أخرى (داود وعبد الكريم، 2016، ص 189). وتتمثل وظيفة تصميم المنتج في تحديد مواصفاته بما في ذلك الأنشطة الإستراتيجية والتكتيكية من خلال توليد الأفكار إلى التسويق (Luchs and Swan, 2011, p. 330). ونوه (Kim et al., 2014, p. 47) أن أبعاد الهندسة المتزامنة ثلاثية الأبعاد تضمن الكيفية التي من خلالها يتم تصميم وإنتاج منتجات ذات مواصفات مرغوبة من قبل تصميم العملية، إذ تقوم المنظمات من خلال عملها عن طريق انخفاض في الوقت والتكلفة المطلوبة لتقديم منتج يلبي رغبات وغايات العملاء وتحسين جودة المنتج وذلك من خلال عمل أو مشاركة أنواع مختلفة من الاختصاصات المتوفرة لدى المنظمات من متخصصي إدارة التسويق وإدارة العمليات والإدارة المالية والمبيعات، ويعتمد هذا البعد على الخصائص التالية:

أولاً: الخصائص الوظيفية: هي مجموعة من المزايا المطلوبة من المستهلك، التي تطبق بشكل رئيسي لتطوير المنتج، وهي ما يمكن عرضه كهيكل وظيفي يصف هذا المنتج، كأن (لماذا يستعمل هذا المنتج؟ وكيف يعمل؟)، وبهذا تحدد الوظيفة العامة لذلك المنتج، إذ يري (داود وعبد الكريم، 2016، ص 189) أنه يجب اقتراح بعض تقنيات النمذجة لتلك العمليات التي تضم كلا من الخصائص الوظيفية وأنشطة العملاء المطلوبة معا، إذ تهتم الهندسة المتزامنة وبشكل منظم بكل دورة حياة المنتج التي تشمل الخصائص الوظيفية والاقتصادية والبيئية.

كما أن الوظيفة الرئيسية التي يسعي المنتج إلي إيصالها وتسليمها للمستهلكين تتمثل بـ (تلبية حاجاتهم)، فالقيمة لا تعني شيئًا إذ لم تقابل وظائف المنتج الحاجة المطلوبة، كما يشير في حال اختيار خصائص وظيفية سوف يجري تطوير الأداة التي يمكن عن طريقها إيجاد عمليات التصنيع للخصائص الوظيفية المختارة، إذ تعد المحاكاة ضرورية في عملية تطوير المنتج الجديد وان تصميمه يعتمد بنسبة (80%) علي الدراسات الموثقة، وبنسبة (20%) علي الدراسات الجديدة، كذلك فإن تخفيض الوقت يعد ذا أهمية عندما تستعمل المنتجات الجديدة وظائف معيارية للهندسة المتزامنة.

ثانياً: القابلية التسويقية: يقصد بالقابلية التسويقية القدرة على التحول السريع إلي نقدية وبأقل تكلفة ممكنة، ان القابلية التسويقية في الوحدة الاقتصادية عندما تكون مبنية على أساس تحليل الطلب، فضلا عن بناء هيكل تجهيز بأسرع ما يمكن، فأن المنتجات التي تلبي حاجات المستهلكين يمكن توفيرها بالوقت المناسب (Kim et al., 2014, p. 49).

ب. تصميم العملية Process Design:

إن تصميم العملية هي العملية التي من خلالها فهم أهداف تصميم العملية بشكل جيد وتحديد التتابع الذي يؤدي إلى تحقيقها من أجل الوصول إلى تصميم فعال للعملية ويساهم في دعم الأنشطة الأخرى (الجشعمى، 2013، ص 71)، وبالشكل الذي يقود إلى استجابة أكثر فاعلية للعملاء الداخليين والخارجين، ومن ثم الإسهام الفاعل في دعم الميزة التنافسية لوظيفة العمليات المتمثلة بالأسبقيات التنافسية، عبر التأثير الكبير لتصميم العملية على أنشطة العمليات من جهة، وعلى تحديد دور كل فرد في أداء مهام العملية من جهة أخرى. ويتضمن هذا البعد الخصائص الآتية:

أولا: قابلية الإنتاج: إن قابلية الإنتاج تشير إلى سهولة تصنيع منتج ما بكميات كبيرة وكافية، إذ تعتمد عملية التصنيع على خصائص التصميم في ذلك المنتج التي تسهل اقتصاديا من عمليات التصنيع والتجميع والفحص والاختبار وباستعمال التقنيات المتوفرة حاليا في الوحدة الاقتصادية.

كما أن قابلية الإنتاج هي المستوي الذي يمكن عن طريقه تصنيع المنتجات للمستهلكين، وذلك يعتمد على معرفة الطاقة التشغيلية للوحدة الاقتصادية.

ثانيا: درجة الثقة في الجودة: وجدت الوحدات الاقتصادية أن تقنية الهندسة المتزامنة تعد مهمة في تعزيز كل من الجودة والمنتج، إذ يساعد الفريق المتعدد الوظائف في تحسين تصميم الجودة والذي ينتج عنه تقليل وقت التصنيع في دورة حياة المنتج، ومن ثم توفير سعر أفضل وجودة أعلي، إذ تعد الجودة مقياس طاقة الوحدة الاقتصادية في انتاج منتجات تلبي متطلبات ورضا المستهلكين، إذ أن الوحدة الاقتصادية هنا تعمل على بناء ولاء للمستهلكين، فضلًا عن استحواذها علي الحصة السوقية (Shahbazi et al., 2014, p. 38).

ج. تصميم سلسلة التجهيزات Processing Chain Design:

تعني تصميم سلسلة التجهيز القدرة على التنسيق والتعاون بين المجهزين والمصنعين وقنوات التوزيع والمستهلك النهائي وهي جزء لا يتجزأ من عملية التخطيط الإستراتيجي لأية منظمة لأن سلسلة التجهيز تربط المستهلكين والمجهزين والوحدة الاقتصادية فضلا عن عمليات البيع والشراء (داود وعبد الكريم، 2016، ص 190)، ويمكن تحديد أبعاد سلسلة التجهيز كالآتي:

أولاً: الامدادات: تهتم الامدادات بعملية التخطيط والتنفيذ والعمليات والسيطرة علي فاعلية وكفاءة تدفق المواد خلال جميع أنشطة سلسلة التجهيز من أجل تلبية حاجات ورغبات المستهلكين، ولتحقيق تلك الحاجات والرغبات فإنها تكمن في استعمال الهندسة المتزامنة التي تعني التصميم المتزامن للمنتجات والعمليات الإنتاجية المتعلقة بها، وذلك عن طريق تكامل مصادر التجهيز في عملية تصنيع المنتج والتطوير والتصميم بجودة عالية، فتصميم عملية الامداد من العوامل الحاسمة في الوحدة الاقتصادية، إذ تعرف من وجهة نظر الوحدة الاقتصادية بأنها مدخل لتصميم المنابع المتعلقة في بطاقات المشاركين في عملية التصميم لزيادة كفاءة عملية الامداد ومستوي الخدمات المقدمة، إذ انها تركز علي هندسة الامداد

وتصميم عملية التغليف والتصنيع وتصميم النقل. وتعد الامدادات جزء من سلسلة التجهيز إذ ينبغي تصميمها شأنها شأن بقية المجالات والقضايا في الوحدة الاقتصادية، فالمصمم يكون بحاجة إلي اهتمام بتنفيذ قراراته الخاصة بسلسلة التجهيز (Sapuan and Mansor, 2014, p. 163).

ثانياً: الاحتواء المبكر: إن الهندسة المتزامنة تعني الاحتواء المبكر للفريق متعدد الوظائف، تعني الاحتواء المبكر للفريق متعدد الوظائف، من أجل تصميم منظم للمنتج، كما أن تكامل النظام يكون عادة في احتواء المستهلكين في التصميم، إذ ان الهندسة المتزامنة أداة جيدة لضمان صوت المستهلك ضمن مراحل التصميم والإنتاج وانتهاءً بتسويق المنتج، ان الاحتواء المبكر لجميع الأطراف سواء كانت داخلية (أقسام الوحدة الاقتصادية) أو خارجية (المجهزين والمستهلكين) المشاركة في تطوير المنتج ينتج عنه التدخل المبكر من خلال التنسيق ما بين المراحل المختلفة وتقليل عدم التوازن بين خصائص المنتج والطاقة الإنتاجية (Karningsih et al., 2015, p. 201).

3- اقتراح مدخل الهندسة المتزامنة رباعية الأبعاد (4D-CE):

بعدما اتفق الكثير من الكتاب والباحثين على مرحلة الهندسة المتزامنة ثلاثية الأبعاد، والتي تعد المرحلة الأكثر شيوعا واستعمالاً إلي يومنا هذا في الكثير من الوحدات الاقتصادية التي تتبني الهندسة المتزامنة، تم إضافة البعد الرابع والمتمثل في (تصميم استدامة المنتج) إذ يشتمل هذا البعد على دراسة جوانب الاستدامة؛ لأهمية موضوع الاستدامة الكبيرة في العالم اليوم، فضلا عن حجم مردوده الإيجابي الكبير علي البيئة الصناعية، يركز هذا البعد علي قضيتين مهمتين من قضايا الاستدامة ألا وهما (أن يكون المنتج صديقاً للبيئة، وإمكانية إعادة تدويره). إذ يؤكد (Dongre et al., 2017, p. 2766) أن الفكرة الأساسية للهندسة المتزامنة تدور حول مفهومين: الأول هو: أن جميع عناصر دورة حياة المنتج من الناحية الوظيفية، والإنتاجية، والتجميع، وقابلية الاختبار، وقضايا الصيانة، والتأثير البيئي، وإعادة التدوير، ينبغي أن تؤخذ في الحسبان وبعناية كبيرة في مراحل التصميم المبكرة، أما المفهوم الثاني، فهو: ان أنشطة التصميم السابقة ينبغي أن تحدث جميعها في نفس الوقت، والفكرة هي أن الطبيعة المتزامنة لهذه العناصر تزيد بشكل كبير من الإنتاجية وجودة المنتج (الموسوي والفلاحي، 2019، ص 186).

كما يري (Kim et al., 2014, p. 44) أن أحد الدوافع وراء الاستدامة هو أن العملاء يطلبون المزيد من المنتجات غير الضارة بصحتهم وسلامتهم، وكذلك المنتجات الصديقة للبيئة المتعلقة بإعادة الاستعمال، وإعادة التدوير، وإعادة تصنيع المنتجات القديمة. ويري (Ishioka and Yasuda, 2009, p. 1699) أنه في كثير من الحالات يكون الغرض من تطوير المنتج هو إضافة تحسينات وتعديلات على أداؤه ووظائفه؛ لتحقيق أفضل مستوي من رضا العملاء، ومع ذلك، فإن تلك التحسينات و/ أو التعديلات على أداء المنتج و/ أو وظائفه ليست العوامل الفعالة لرضا العملاء في أسواق اليوم، لذلك، يجب تحديد الاتجاه المختلف لتطوير المنتجات، وهو اتجاه إنتاج المنتجات المستدامة. كما يري (Dyllick and Rost, 2017, p. 1) أنه عادة ما ينظر إلي موضوع استدامة المنتج من منظور الأعمال التجارية؛ بهدف تقليل المخاطر المرتبطة بالمنتجات، أو تمييز المنتج عما يقدمه المنافسين، ومعظمها ذات تأثيرات محدودة للتنمية المستدامة، أما من وجهة النظر الاجتماعية، فينظر إلي موضوع استدامة المنتج بهدف المساهمة في التنمية المستدامة، من خلال الحد من التأثيرات أو من خلال تحسين الحالة الاجتماعية. ويوضح الشكل (2) تصنيف مستويات تطوير استدامة المنتج، وذلك علي النحو التالي:

الشكل رقم (2) تصنيف مستويات تطوير استدامة المنتج

المصدر: (Dyllick, and Rost, 2017, p. 3)

10/3 المنهجيات المستخدمة في تقنية الهندسة المتزامنة

Methodologies Used in CE Technology :

تتمثل أهم المنهجيات المستخدمة في تقنية الهندسة المتزامنة فيما يلي:

1- التصميم للتصنيع Design for Manufacturing (DFM):

هو إجراء منهجي لتحليل التصاميم المقترحة بهدف تحقيق أقصى استفادة ممكنة من العمليات التصنيعية مقابل عدد أقل من المكونات في أجزاء أو مكونات المنتج، بمعني آخر الحصول على عمليات تحقق البساطة في التصميم وبالشكل الذي يحقق أقل تكلفة ممكنة (Edwards, 2002, p. 653; Ruiz-Arenas and Osorio, 2011, p.1). ويهدف عادة إلى تطبيق منهجية على المنتجات الصغيرة والكمية المنتجة وتحليل كل عملية معينة أثناء عملية التصنيع وتركز على ثلاثة جوانب مهمة لتصميم المنتج وقياسها بثلاثة مؤشرات: مؤشر الكفاءة، ومؤشر المناولة، ومؤشر الوقت (Remirez et al., 2019, p. 469). إذ يشير إلى سلسلة من المبادئ التوجيهية التي يجب إتباعها لإنتاج منتج بسهولة وأكثر ربحية. وتركز إرشادات التصميم للتصنيع على مسألتين هما (Booth et al., 2013, P. 64):

أ- **تصميم مبسط:** يعني تبسيط عمليات التصنيع إلى أقصى حد وبالنتيجة تحقيق تخفيض في كل من التكلفة ووقت التطوير فضلا عن سرعة الوصول إلى السوق.

ب- **التصميم القياسي:** يشير إلى استخدام الأجزاء المشتركة والقابلة للتبديل، وباستخدام الأجزاء القابلة للتبديل يمكن صنع تشكيلة أكبر من المنتجات بمخزون أقل وتكلفة أقل بشكل ملحوظ وتوفر قدر أكبر من المرونة.

2- **التصميم للأمثلية أو التمييز (Design for Excellence (DFX:**

تم تطوير منهجيات التصميم للأمثلية أو التمييز من خلال تحسينها في السنوات الأخيرة منذ أن طور Boothroyd وDewhurst أول منهجيات التصميم للأمثلية أو التمييز في الثمانينيات، حيث ظهرت البحوث في مجالات DFX، وخاصة التصميم للتصنيع (DFM) والتجميع (DFA)، تأثيراً قوياً على ظروف التشغيل اللاحقة ومراحل التصنيع وعمر المنتج (Huang et al., 2017, p. 7). وتركز هذه المنهجية على تسهيل نقل وتجميع المنتجات كبيرة الحجم في موقعها النهائي، ومن ثم يكون لها تأثير إيجابي على التكلفة الإجمالية للمشروع (Remirez et al., 2019, p. 470).

3- التصميم للتجميع (Design for Assembly (DFA:

تم تحسين منهجيات التصميم للتجميع خلال العقود الماضية لتكييفها مع التطبيقات المختلفة في الصناعة، وهو إجراء منهجي لتعظيم استخدام المكونات في تصميم المنتج، بشكل عام، ويحقق التصميم للتجميع فوائد بشكل أساسي على تسهيل التجميع وتقليل العدد الإجمالي للأجزاء وتحسين جميع أنواعها وتقليل تكلفة التجميع في العمليات التصنيعية وتقليل عدد الأدوات المنفذة أو تنوعها والسماح بمراعاة قضايا أخرى مثل: إمكانية الوصول والتعامل والحاجة إلى تركيب الأدوات (Cabello Ulloa et al., 2018, p. 216). ويستخدم هذا التصميم على نطاق واسع في المنتجات الاستهلاكية وتصميم الآلات والبرامج، واستجابة للأسواق المتغيرة لامتلاك أصناف كبيرة ضمن إنتاج صغير ويتولى التصميم أدواراً مهمة في عملية تطوير المنتج (Wahdan et al., 2016, p. 36).

4- التصميم لإمكانية الخدمة (Design for Services (DFS:

تعمل التصاميم لإمكانية الخدمة والهندسة المتزامنة على تعزيز كفاءة ابتكار المنتجات التشغيلية، ولكنهما أيضاً يصنعان منتجات آمنة ومختبرة جيداً (Zhu et al., 2016, p. 13)، فهي عملية تخطيط وتنظيم الأفراد والبنية التحتية والاتصالات والمكونات المادية لخدمة ما من أجل تحسين جودتها والتفاعل بين مقدم الخدمة ومستخدميها، ويتمثل الغرض من منهجيات التصميم لإمكانية الخدمة في إنشاء أفضل الممارسات لتصميم الخدمات وفقاً لاحتياجات المستخدمين وكفاءات وقدرات مقدمي الخدمة (Segelstrom et al., 2018, p. 3).

5- التصميم للحصول على الموثوقية (Design for Reliability (DFR:

ويعني هذا التصميم مقدار البيانات المطلوبة كمدخل لعملية إنشاء خط الأساس (Johnson, 2017, p. 19) وهي عملية تشمل الأدوات والإجراءات لضمان أن المنتج يلبي متطلبات الموثوقية، في ظل بيئة مستخدمة، طوال مدة حياته. ويتم تنفيذ التصميم للحصول على الموثوقية في مرحلة تصميم المنتج لتحسين موثوقية المنتج بشكل استباقي، وغالباً ما يتم استخدام التصميم للحصول على الموثوقية كجزء من إستراتيجية شاملة للتصميم للأمثلية أو التمييز، وتهدف إلى التركيز على الأنشطة قبل النموذج الأولي وكذلك التركيز على دورة حياة المنتج بأكملها (Zhu et al., 2016, p.2).

6- التصميم للبيئة (Design for Environment (DFE:

غالباً ما يخضع مصممو المنتجات لتحليل أداء دورة الحياة البيئية للمنتج الذي يصممونه من خلال نتائج تقييم دورة الحياة المتاحة لهم ويقدم نتائج ومؤشرات تأثير متعددة المعايير ومتعددة البيئة لتحسين تصميم المنتج قيد التطوير وفي وقت مبكر من مرحلة التصميم لتطوير المنتج بصورة أحسن

على السياق الإنتاجي، واكتساب الوقت والدقة في تحليل نتائج تقييم دورة الحياة. ويعد هذا أمراً بالغ الأهمية لمصممي المنتجات حيث يكون تأثيرها على التصميم وعوامل البيئة وعوامل مشروع التنمية وعلى اختيار الخطوات والأساليب العملية، مما سوف يؤدي إلى عملية تطوير أحسن وأبسط ومنتج أقل في وقت قصير (Rio et al., 2019, p. 191).

11/3 مفهوم الميزة التنافسية للشركات:

تعتبر الميزة التنافسية من المفاهيم الاقتصادية الحديثة نسبياً، التي زاد الاهتمام بها في الوقت الراهن؛ نظراً إلى اتساع ظاهرة العولمة الاقتصادية، وتعدد أنشطتها في معظم دول العالم تقريباً، وانفتاح أسواق العالم للسلع والخدمات العابرة للحدود بشكل كبير؛ الأمر الذي دفع إلى الاهتمام بالتنافسية من قبل رجال الأعمال والمنشآت الكبرى المتعددة الجنسيات، ولا سيما الصناعية، بل وتعد الدول هذا الموضوع من أولويات أمنها الاقتصادي والقومي. ولكون هذا المفهوم من المفاهيم الحديثة في الفكر الاقتصادي، حيث يصعب تحديد مفهوم واضح ودقيق؛ بسبب تداخلها مع المفاهيم الاقتصادية الأخرى (شهاب، 2011، ص 264).

حيث عرفت منظمة التنمية والتعاون الاقتصادي OECD الميزة التنافسية بأنها المدى الذي من خلاله تنتج الدولة- وفي ظل شروط السوق الحرة والعادلة- منتجات وخدمات تنافس في الأسواق العالمية، وفي الوقت نفسه تحقق زيادة الدخل لأفرادها في الأجل الطويل (محمد، 2010، ص 77).

كما عرفتها UNCTAD بأنها الوضع الذي يُمكن الدولة في ظل شروط السوق الحر والعدالة من إنتاج السلع والخدمات التي تلائم الأذواق في السوق العالمية، وفي الوقت نفسه تحافظ وتزيد الدخول الحقيقية لأفرادها خلال الأجل الطويل (إسماعيل، 2012، ص 91).

فالميزة التنافسية بين الدول تمثل قدرة البلد على تحقيق معدل مرتفع ومستمر لنمو حصة الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (إبراهيم، 2011، ص 28).

ومن حيث القطاع، تعني قدرة الكيانات المنتمية إلى القطاع الصناعي الواحد في دولة ما، على تحقيق نجاح مستمر في الأسواق الدولية، دون الاعتماد على الدعم الحكومي. وهذا ما يؤدي إلى تميز تلك الدولة في هذه الصناعة.

أما علي مستوي المنشآت فتمارس أنشطتها في ظل بيئة تتسم بالتغيرات المتسارعة؛ لذا تعتبر المنافسة على أشدها بين المنشآت، فتحاول كل منشأة التعامل مع المنافسة باعتبارها معطيات لا تحديات، من خلال البحث عن آلية مناسبة للمنافسة، تمكنها من النمو، وتحقيق مركز متميز في السوق والحفاظ عليه؛ حيث تتغير أسس المنافسة. وعلى الإدارة اختيار أسس وآليات المنافسة التي تلائم التطورات الاقتصادية في عصر تسوده المعلومات والمعرفة (عمران، 2011، ص 13)؛ إذ يرى البعض أن الميزة التنافسية في المنشآت:

مفهوم ديناميكي يُظهر المكانة النسبية لكل المنشآت التي لا تتأثر بالمعايير فقط وتحدد المستوى الحالي والاتجاهات المستقبلية، بل وبالتغيرات التكنولوجية والابتكار أيضاً؛ وذلك مقارنة بالمنشآت الأخرى في المجال نفسه (سيد، 2010، ص 247).

كما يرى (غنيمي، 2014، ص 146) انها امتلاك المنشأة ميزة تنافسية فعالة، والقدرة على توليد القيمة لعملائها، وقدرتها على إشباع رغباتهم من خلال إستراتيجية تنافسية فعالة تؤكد اختلافها وتميزها عن منافسيها، وتمكنها من مواجهتهم وزيادة حصتها في السوق، وتحقيق معدل ربحية يضمن لها البقاء والنمو والاستمرار في السوق.

أما (إبراهيم، 2015، ص 101) فيرى أن الميزة التنافسية هي قدرة المنشأة على امتلاك مركز تنافسي بالنسبة إلى المنشآت الأخرى المنافسة لها – سواء على المستوى المحلي أو الأجنبي – التي تعمل معها في ذات النشاط، ومدى استطاعتها في تنفيذ إستراتيجيات تمكنها من المتابعة المستمرة لهؤلاء المنافسين.

ويرى (Iraldo et al., 2011, P. 213) أن الميزة التنافسية تعني أن تكون المنشآت قادرة على إنتاج السلع والخدمات بطريقة أكثر كفاءة وفاعلية من منافسيها، بالاعتماد على بعض العوامل التنافسية، مع التركيز على الإنتاجية وكفاءة استخدام المدخلات الإستراتيجية والوصول إليها.

وعرفها (جعفر وعلى، 2016، ص 396) بأنها إيجاد ميزة منفردة تتفوق فيها الشركة على المنافسين أي أن الميزة التنافسية تجعل المنظمة فريدة ومتميزة عن المنافسين الآخرين وتهدف عملياً إلى مقابلة الحاجات والرغبات المتعلقة بالعملاء من أجل اقتناء العملاء للسلعة أو للخدمة. وعرفتها دراسة (Caldwell and Anderson, 2017, p. 3) بأنها النظام الذي يسعى إلى تحقيق الشركات ميزة تنافسية عندما تنتج منتجًا أو خدمة تلبي احتياجات العملاء بسعر أقل، أو عندما تقدم ميزات متمايزة.

وعرفها (Caldwell and Anderson, 2017, p. 12) بأنها قابلية المنظمة على صياغة استراتيجيات الشركة من خلال مواءمة الأنشطة بطريقة تحقق أفضل النتائج للاستراتيجية المختارة. كما عرفها (Seo, 2020, p. 140) بأنها قدرة الشركة على خلق قيمة اقتصادية أكبر من المنافسين ودرجة استغلال أكبر للشركة لخلق الفرص ومواجهة التهديدات، وخفض التكاليف.

ويتضح للباحثين أن الميزة التنافسية هي قدرة المنشأة على الحفاظ على مكانتها في السوق وتعزيزها، في ظل بيئة معقدة ومتغيرة سريعاً، ومن خلال التخصيص الأمثل للموارد واتخاذ القرارات التي تعمل على خلق القيمة للمنشأة ولجميع أصحاب المصلحة، ومنهم الموردون والعملاء.

12/3 أهمية الميزة التنافسية للشركات:

لقد حظي موضوع الميزة التنافسية خلال الفترة الأخيرة، باهتمام بالغ على الصعيدين المحلي والدولي، حتى أصبح هذا الموضوع في الوقت الراهن يحتل صدارة قائمة واهتمامات وأولويات مختلف دول العالم، خاصة النامية منها؛ وذلك بهدف مواكبة التطورات السريعة التي يشهدها العالم التي من مظاهرها سرعة تيار العولمة، والاندماج في الاقتصاد العالمي، وانتهاج البلاد سياسات الإصلاح الاقتصادي والانفتاح وتحرير الأسواق، وما نجم عن ذلك من ظهور مزيد من التكتلات الإقليمية، وانتشار ظاهرة الاندماج بين المنشآت والمؤسسات العالمية، بالإضافة إلى التطورات في تكنولوجيا المعلومات (أحمد، 2013، ص 1609).

ويلخص (غنيمي، 2014، ص 146) أهمية الميزة التنافسية فيما يلي:

1- كفاءة وتخصيص الموارد واستخدامها بالشكل الأمثل.

2- خلق قيمة قادرة على تلبية احتياجات العملاء والحفاظ عليهم وتحسين السمعة.

3- الاحتفاظ بحصة مناسبة للمنشأة في السوق تحقق ربحية عالية بما يضمن لها البقاء والنمو والاستقرار في السوق.

4- تحقيق وكسب ميزة نسبية دائمة ومستمرة من خلال تشجيع الإبداع والابتكار؛ مما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية، والارتقاء بمستوى ونوعية وجودة المنتج أو الخدمة.

5- اعتماد أكثر من استراتيجية للمنافسة، واغتنام الفرص السوقية.

6- تحسين مستوى الأداء وتحسين مستوى خدمة المستهلكين بخفض التكاليف والأسعار.

وأوضحت دراسة (إبراهيم، 2011، ص 7) وجود عدد من الأسباب التي دفعت الإدارة نحو الاهتمام بالميزة التنافسية منها ما يلي:

1- ظهور تكنولوجيا جديدة لها تأثير مباشر على تصميم المنتج وطرق التسويق والإنتاج والتوزيع فضلاً عن خدمات ما بعد البيع المقدمة للعملاء.
2- ظهور حاجات جدية للمشترين أو تغيرها باستمرار وهذا يعود إلى انتشار الوعي الاستهلاكي وعليه يتطلب ذلك تجديد في الميزة التنافسية الحالية أو تنمية ميزة تنافسية جديدة.
3- ظهور قطاع جديد في الصناعة أو خدمة جديدة أو طرق جديدة لإعادة تجميع القطاعات الحالية في السوق وينتج عنه خلق ميزة جديدة.
4- حدوث تغيرات في القيود الحكومية يكون لها تأثير مباشر على الميزة التنافسية فيما يخص مواصفات المنتج وحملات حماية البيئة من التلوث.

ومما سبق يتضح للباحثين أن أهمية الميزة التنافسية نابعة من توفير البيئة التنافسية الملائمة لتحقيق كفاءة أكبر في تخصيص أمثل للموارد، وتشجيع ثقافة الإبداع والابتكار، بما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية، ومن ثم تنعكس على جودة السلع والخدمات بما سيساهم في تلبية حاجات المستهلك.

13/3 استراتيجيات التنافس وتحليلها ودورها في دعم الميزة التنافسية:

تُعد الاستراتيجيات التنافسية المصدر الذي تستمد المنشأة منه أهدافها، وتحقق في ضوئه الأداء الأفضل؛ حيث تعتبر هي الغايات والأهداف الأساسية طويلة الأجل للمنشأة ويتم اختيار خطط العمل وتخصيص الموارد الضرورية لبلوغ هذه الأهداف. ومن ثم، بإمكان المنشأة تحقيق ميزة تنافسية متواصلة عالية باعتمادها على توظيف كل عناصر وبرامج العمل الاستراتيجي لتطوير وتجديد المنشأة. ومن جهة أخرى، تكون قدرة المنشأة على التنافس بشكل متواصل وطويل الأجل هي المحرك الرئيسي للإستراتيجية. وهذا يتم من خلال دراسة البيئة الداخلية والخارجية؛ حيث يتم التوفيق بين البيئتين بإيجاد

إستراتيجية مناسبة تسمح للمنشأة باستغلال نقاط قوتها وإمكاناتها أحسن استغلال من خلال الفرص المتاحة، وتجنب التهديدات بطريقة فعالة (بوستة، 2016، ص 1679).

ويعتمد إعداد وتنفيذ الاستراتيجيات التنافسية، بصفة أساسية، على دراسة وتحليل موارد المنشأة، وإمكاناتها المادية والبشرية، وعلى دراسة وتحليل السوق وأشكال المنافسة، بالإضافة إلى تحديد عوامل النجاح الأساسية للمنشأة التي تمثل مصدراً لدعم الميزة التنافسية؛ حيث يشير (porter) إلى ضرورة المفاضلة بين الإستراتيجيات التنافسية التالية (خاطر، 2011، ص 304):

1- إستراتيجية ريادة التكلفة:

تهدف إستراتيجية الريادة إلى السيطرة على الأسواق والحد من نمو المنافسين، عن طريق تقديم المنتج أو الخدمة وجذب العملاء بهدف الفوز بنصيب أكبر من السوق وتحقيق الأرباح. وتسعى المنشآت التي تتبني إستراتيجية الريادة دائماً إلى الاهتمام بتكلفة التصنيع، وتحقيق الكفاءة في إدارة الموارد، وتطوير وتحسين الأداء والإنتاجية، مع التخلص من الأنشطة التي لا تضيف قيمة، والاهتمام بالأنشطة التي تضيف قيمة، بهدف التفوق على المنشآت ذات النشاط المماثل، وتحقيق مزايا تنافسية، والحماية من المنافسين، وتدعيم قدراتها في مواجهة الموردين الأقوياء عند ارتفاع أسعار المدخلات (موسى، 2005، ص 17).

وتتمثل مزايا هذه الإستراتيجية في (فراج، 2015، ص 16):

أ. بالنسبة إلى المنافسين، فإن المنشأة المنتجة بتكلفة أقل تكون في موقع أفضل من حيث المنافسة على أساس السعر.
ب. بالنسبة إلى المشترين، فإن المنشأة المنتجة بتكلفة أقل تتمتع بحصانة ضد العملاء الأقوياء؛ حيث لا يمكنهم المساومة على تخفيض الأسعار.
ج. بالنسبة إلى السلع البديلة، فإن المنشأة المنتجة بالتكلفة الأقل مقارنة مع منافسيها، تتمكن من استخدام تخفيضات السعر سلاحاً ضد السلع البديلة التي قد تتمتع بأسعار جذابة.
د. بالنسبة إلى دخول المنافسين المحتملين إلى السوق، فإن المنشأة المنتجة بتكلفة أقل تحتل موقعاً تنافسياً ممتازاً يمكنها من تخفيض السعر.

2- إستراتيجية تمايز المنتج:

تُبنى هذه الإستراتيجية على فكرة رئيسة؛ وهي التميز بطريقة فريدة تجد التقدير لدى العملاء؛ لذا من الممكن أن يكون هناك أكثر من إستراتيجية تميز واحدة في السوق اعتماداً على عدد الخصائص ذات الصلة. وتحقيق التميز يمكن أن يتخذ أشكالاً عديدة وأساليب مختلفة، مثل التميز في خصائص ومزايا المنتج، أو التميز في طريقة تسويقه، بالإضافة إلى التميز في جوانب أخرى تعتمد في الأساس على طبيعة السوق. وكما هو واضح، فإن إستراتيجية التميز الناجحة ستكون ذات تكلفة عالية على المنشاة، مع الأخذ في الاعتبار أن التميز يتطلب تحقيق تقارب في تكلفة المنتج مقارنة بالمنافسين، كما أنه يوجد نوعان من استراتيجيات التميز: التميز الإبداعي، والتميز التسويقي (المولى، 2012، ص 97).

كما يرى (عيسوي، 2010، ص 36) أن الجانب البيئي يتجلى في هذا التميز؛ حيث إنه مع زيادة الوعي البيئي لدي أفرد المجتمع، أصبح العميل على استعداد لحيازة المنتج مهما بلغ سعره، ما دام يشبع له حاجاته، التي منها أن يكون المنتج آمناً ونظيفاً بيئياً. وهناك ثلاث اختيارات لتحقيق التميز؛ هي:

أ. الاختيار الأول: اكتساب المنتج بالمواصفات والخصائص التي يترتب عليها خفض تكلفة الاستخدام.
ب. الاختيار الثاني: اكتساب المنتج بالمواصفات والخصائص التي يترتب عليها زيادة رضا العملاء بطرق معنوية أو نفسية.
ج. الاختيار الثالث: اكتساب المنتج بالمواصفات والخصائص التي يترتب عليها زيادة تحسين كفاءة المنتج.

3- إستراتيجية التركيز:

من خلالها تركز المنشأة على جزء معين في السوق، أو نوعية محددة من العملاء وتحاول العمل على تلبية احتياجاتهم وتعتمد إستراتيجية التركيز على تقديم منتجات مميزة عن المنافسين أو بأسعار أقل من المنافسين، أي أن هناك نوعين من إستراتيجية التركيز:

الأول: إستراتيجية التركيز المبنية على أساس التكاليف.

الثاني: إستراتيجية التركيز والتميز التي تساعد المنشأة على تحقيق أهدافها بكفاءة وفاعلية أكبر من حالة تعاملها مع السوق كله. ولتطبيق هذه الإستراتيجية تحتاج المنشأة إلى نظام تسويقي قوي؛ لتحديد أفضل الأسواق التي يمكن للمنشأة التعامل معها، وتصميم جيد للمنتجات أو الخدمات، والعمل على تخفيض التكاليف والرقابة على الجودة (مصطفى، 2013، ص 33).

ويجب على إدارة المنشأة أن تختار الاتجاه الذي تتبعه الوحدة الاقتصادية لمواجهة تيار المنافسة في السوق بهدف البقاء والاستمرار والقدرة على التنافس واختيار الإستراتيجية المناسبة. وهذا يتطلب تحليل الأمور التالية:

1- تحليل القدرات التنافسية للمنشأة:

يجب على المنشآت التأكد من أن المناخ السائد داخلها مناسب ومُوَاتٍ لتنفيذ الإستراتيجية من حيث إمكانيات وقدرات الأفراد وثقافتهم والموارد والطاقات المتاحة داخلياً.

2- تحليل البيئة:

إن للبيئة التي تعمل فيها المنشأة أثراً كبيراً في وضع إستراتيجيتها، كالسوق، والتكنولوجيا والمنافسين، والموردين، اللوائح والقوانين الحكومية؛ فهي إما أن تقدم لها موارد، أو تفرض عليها قيوداً، أو تحدد ما يجب عمله بشأن موضوع معين. وعليه، يجب على المنشأة التي ترسم سياساتها، أن تقيم البيئة التي تعمل فيها؛ لهذا يجب جمع أكبر قدر ممكن من المعلومات عن البيئة، وتحليها لتحديد إستراتيجية مناسبة (فراج، 2015، ص 826).

3- تحليل قوى المنافسة:

هو تحليل يعد من أهم التحليلات التي تمثل مدخلات الإدارة لقرار اختيار إستراتيجية المنافسة؛ حيث يوضح (porter) أن للمنافسة في أي صناعة خمس قوى؛ يشتمل كل منها على عدد من العناصر يجب تحديدها طبقاً لبيئة السوق. وتتمثل هذه القوى في: القوة التفاوضية مع الموردين، والقوة التفاوضية مع المشترين، والتهديد بدخول منافسين جدد، والتهديد بظهور منتجات بديلة، والمنافسة بين المنشآت الموجودة في الصناعة الواحدة. ولابد من تعرف القوى المؤثرة والمتحكمة في قواعد المنافسة في السوق قبل اختيار الإستراتيجية المستقبلية للمنشأة؛ لذلك فالمنشأة التي تفهم جيداً تلك القوى الخمس وتتفوق في تحليلها للصناعة التي تعمل فيها، قد تستطيع التأثير في مستقبل السوق لصالحها (على، 2010، ص 67-68).

4- تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات:

لا يصح لأي منشأة تعمل في بيئة الأعمال المعاصرة وتهدف إلى البقاء والاستمرار، أن تغفل عن تطبيق تحليل (SWAT)، سواء بالنسبة إليها أو بالنسبة إلى المنافسين والموردين والعملاء؛ حتى تتمكن من تقييم الوضع الكلي خلال الصناعة؛ الأمر الذي يمكنها من اتخاذ إجراءات وتصرفات إستراتيجية ملائمة؛ فتحليل (SWAT) من التحليلات الأساسية التي يجب أن تجريه المنشأة قبل اختيار إستراتيجيتها التنافسية؛ لأنه يعد طريقة المنظمة لإجراء مقابلة بين تهديدات وفرص البيئة الخارجية مع نقاط الضعف والقوة للمنشأة داخلياً، بحيث يمكن استخدام نقاط القوة الداخلية في استغلال وإيجاد الفرص الجديدة ومواجهة التهديدات ومحاولة التغلب على نقاط الضعف، كما أن (SWAT) يُستخدم لفهم نقاط القوة والضعف لدى كل منافس حالي أو محتمل، وهو ما يعكس للمنشأة صورة عن كيفية استجابة المنافس للتحركات الهجومية ولقدراته الدفاعية (خليل، 2016: 33-43).

ومما سبق يتضح للباحثين أهمية هذه التحليلات؛ حيث تضع المنشأة في صورة كاملة عن الأطراف التي تتعامل معها، والقوى التي تنافسها، والبيئة التي تعمل فيها، وأن مثل هذه التحليلات تساعد المنشأة في تحديد نقاط قوتها، وآلية معالجة نقاط ضعفها، ونوعية التدابير اللازمة لمواجهة المخاطر والعمل في البيئة التي تعمل فيها.

14/3 أثر تقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية:

تبرز الحاجة إلى التفكير بتصميم المنتج، والعملية الإنتاجية، وسلسلة التجهيز، فضلًا عن تصميم استدامة المنتج، بغية تحقيق رضا العملاء وتلبية حاجاتهم وتوقعاتهم، ومن ثم تحقيق المزايا التنافسية للوحدة الاقتصادية في بيئة عمل تشهد التحولات السريعة والتغيرات الكبيرة في مختلف المجالات الاقتصادية، والبيئية، والاجتماعية، والثقافية.

إذ أكد (Vijayakumar, 2021) أن تصميم المنتج يعني بتحويل الأفكار إلى حقيقة، فكل وحدة اقتصادية ينبغي أن تصمم وتطور وتدخل منتجات جديدة كاستراتيجية للبقاء والنمو، إذ يتطلب تصميم المنتج تصميم مكونات ذلك المنتج ووظائفه ومميزاته ومواصفاته، مع الأخذ في الحسبان ملاءمته لحاجات العملاء ورغباتهم بالشكل الذي يجعله ملائما لاستعمالهم من ناحية أدائه الوظيفي الجيد، وجودته العالية. وبالتالي فمن الضروري تصميم المنتج وفقا لحاجات العملاء ورغباتهم؛ لأن رضا العملاء هو

الغاية الكبرى التي تسعي الوحدة الاقتصادية لتحقيقها، والتي بدورها تحقق المزايا التنافسية لتلك الوحدة الاقتصادية.

كما أكد (Feil et al., 2004, p. 11) علي ان تحديد وظائف ومكونات المنتج التي يرغبها العملاء وتحديد المستوي المقبول من التكلفة والجودة يعد استجابة مؤكدة لحاجاتهم ورغباتهم. في حين ذكر (Ishioka and Yasuda, 2009, p. 1700) أن أداء المنتج، ووظيفته، وسلامته بيئياً هي عوامل مهمة جداً في الأسواق الجديدة.

كما أشارت دراسة (Arabiyyat, 2016, p. 39) إلى ان عملية التصميم تكتسب أهميتها من خلال ما يلي:

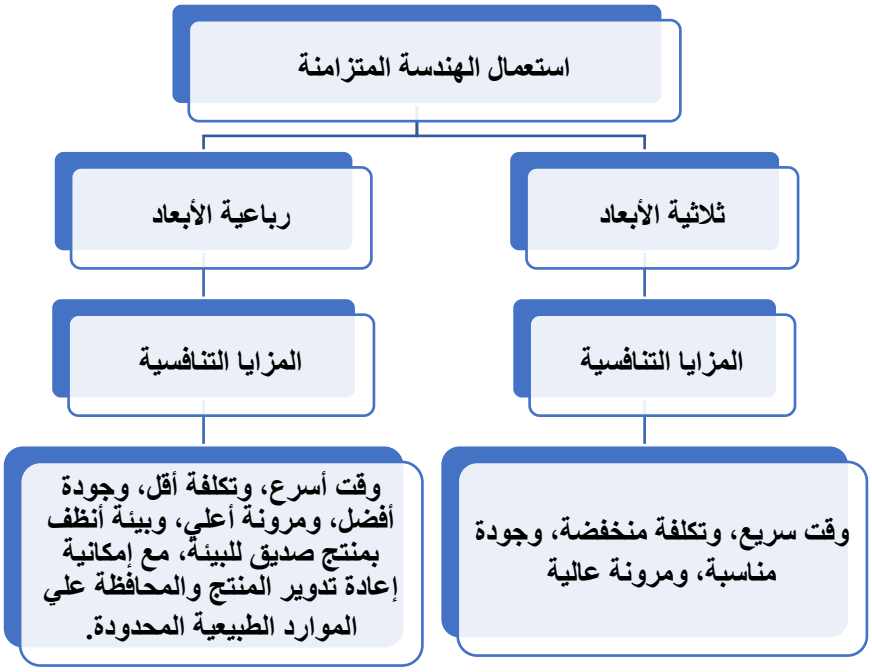
1. إمكانية تحديد نسبة (70-80%) من تكاليف المنتج خلال المراحل الأولي لتصميمه.
2. إمكانية تحديد التكلفة المستهدفة ومقارنتها مع التكلفة المقدرة؛ لأجل قبول التصميم المقترح أو رفضه.
3. تحسين مستوي جودة المنتج والعملية الإنتاجية، وذلك من خلال عمل الشيء صحيحا (منذ المرة الاولي).
4. إمكانية إيجاد حلول مناسبة؛ للتوصل إلى تخفيض حقيقي في تكاليف المنتج والعملية الإنتاجية.
5. إمكانية ترجمة حاجات العملاء ورغباتهم إلى وظائف ومواصفات مرغوب فيها.
6. إمكانية تحديد مواصفات المنتج وخصائصه اعتماداً على القدرات والموارد المتوفرة للوحدة الاقتصادية، مع الأخذ في الحسبان انسجامها مع حاجات العملاء من ناحية الأداء الوظيفي الجيد والتكلفة المنخفضة والجودة العالية.
7. إمكانية وضع النموذج الأولي للتصميم، مع إجراء التعديلات الآنية عليه؛ لأجل الوصول إلي التصميم الأمثل الذي يمكن من خلاله إنتاج منتجات ذات قيمة عالية تنسجم مع توقعات العملاء.

كما أكد (Sanchez-Gutierrez et al., 2016, p. 7) علي أن التخفيضات الحقيقية للتكاليف خلال مرحلة التصميم تعد عنصرا مؤثرا في تحقيق المزايا التنافسية في ظل بيئة الاعمال التنافسية، إذ تعد مرحلة التصميم أداة مساعدة لتحقيق أبعاد المزايا التنافسية الأخرى المتمثلة بالوقت، والجودة، والمرونة.

في حين أشار (Rush and Roy, 2000, p. 2) إلي ان الهندسة المتزامنة اكتسبت أهميتها من ملاءمتها لمتطلبات بيئة العمل التنافسية بعدها أداة لـ (تحقيق المزايا التنافسية)، وذلك من خلال تركيزها علي العملاء، وأخذها في الحسبان كل حاجاتهم ورغباتهم في المرحلة الأولي لتصميم المنتج، فضلا عن امتلاكها كل مقومات النجاح، للقيام بعمليات التصميم بمشاركة فريق العمل المتعدد الوظائف، وباستعمال الوسائل التكنولوجية؛ للتغلب علي مشكلات التصميم التي يعاني منها كل من المنتج والعملية الإنتاجية.

كما يري (Kim et al., 2014, Pp 44-45) أن الاستدامة في مجال تصميم المنتجات، وإدارة تلك المنتجات في نهاية عمرها، يمكن ان تحولها من منتجات مستهلكة لا فائدة منها إلي منتجات جديدة صالحة للاستعمال، إذ يمكن لمرحلة "إعادة التصميم" أن تحقيق مزايا تنافسية بيئية واجتماعية في وقت مبكر من تصميم المنتج، إذ تحقق الاستدامة البيئية رفاهية الانسان، عن طريق توفير الموارد الطبيعية المحدودة، ومنع الكوارث الطبيعية، فضلا عن الحد من تأثيرات الانبعاثات الغازية، وتلوث الهواء

والمياه، وجعل الطبيعة أكثر نظافة. ويوضح الشكل رقم (3) المزايا التنافسية الإضافية التي يحققها بعد تصميم استدامة المنتج فيما لو تم استعمال الهندسة المتزامنة رباعية الأبعاد، وذلك علي النحو التالي:



الشكل رقم (3)
المزايا التنافسية الإضافية التي يحققها بعد تصميم استدامة المنتج
المصدر: من إعداد الباحثين

ويتضح من الشكل رقم (3) أن المزايا التنافسية تحقق في كلا من المرحلتين (مرحلة الهندسة المتزامنة ثلاثية الابعاد، ومرحلة الهندسة المتزامنة رباعية الأبعاد)، إذ تحقق الوحدات الاقتصادية التي تستعمل الهندسة المتزامنة مجموعة من المزايا التنافسية، لكن ما يمكن ملاحظته هو اتساع قاعدة المزايا التنافسية المتحققة للوحدة الاقتصادية من جراء استعمالها لهندسة متزامنة رباعية الأبعاد، فالبعد الرابع والمتمثل بـ (بُعد تصميم استدامة المنتج) يشارك وبشكل كبير بتحقيق مزايا تنافسية إضافية لتلك الوحدة الاقتصادية، فالبيئة النظيفة لا يمكن أن تحقق دون إنتاج منتجات صديقة للبيئة، فضلًا عن مساهمة هذا البعد في المحافظة علي الطاقات والموارد الطبيعية المحدودة، وإمكانية الاستفادة من المنتجات القديمة بتحويلها إلي منتجات جديدة صالحة للاستعمال وهو ما يسمي بـ (عملية إعادة التدوير).

كما ذكر (Raj and Seetharaman, 2013, p. 119) أن الوحدات الاقتصادية الصناعية تولد النفايات في كل يوم، لكن لا تديرها بشكل صحيح، إذ تعد إدارتها مسألة مهمة جداً للغاية؛ لتحقيق الأرباح للوحدة الاقتصادية الصناعية، ويرجع ذلك إلي أنه لو تمكنت الوحدة الاقتصادية من إدارة نفاياتها بشكل صحيح، فإن تقليل نسبة التلف يمكن ان يساعدها علي تخفيض التكاليف، إذ أنه من أجل تعظيم الأرباح يمكن للوحدة الاقتصادية الصناعية زيادة إيراداتها، أو تخفيض تكاليفها (أو زيادة إيراداتها وتخفيض تكاليفها بنفس الوقت)، فالنفايات هي احد مكونات التكاليف التي ينبغي إدارتها لتخفيض التكاليف الاجمالية وزيادة الأرباح، وهو بدوره يساعد الوحدات الاقتصادية الصناعية علي تحقيق المزايا التنافسية، وبالتالي فإن إدارة النفايات مسألة استراتيجية مهمة في الوحدة الاقتصادية الصناعية.

كما تؤدي عملية إعادة تدوير النفايات دوراً اجتماعياً مهماً، من خلال تخفيضها لنسبة البطالة بين صفوف الشباب الراغبين في العمل، عن طريق توفير فرص عمل جديدة لجمع وفرز النفايات الصلبة، وتحويلها إلي المعامل الخاصة بعمليات إعادة التدوير، فضلًا عن مساعدتها علي تغيير سلوك افراد المجتمع، وزيادة وعيهم تجاه المخاطر التي تسببها النفايات، إذ يمكن توجيه الفرد إلي تطبيق فكرة فرز النفايات في المصدر، ليتم إعادة تدويرها من جديد. ويستنتج الباحثين مما سبق أن أبعاد تقنية الهندسة المتزامنة الأربعة لها علاقة وثيقة بتحقيق المزايا التنافسية للوحدة الاقتصادية الصناعية التي تستعمل هذه التقنية. ومما سبق يمكن للباحثين صياغة الفرض البحثي الرئيسي للبحث كما يلي:

H_1: يوجد أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على تحسين الميزة التنافسية.

4. الدراسة الميدانية:

1/4 الهدف من الدراسة الميدانية.

تهدف الدراسة الميدانية إلى اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.

2/4 مجتمع وعينة وفترة الدراسة الميدانية:

قام الباحثون بتحديد مجتمع الدراسة في ثلاث فئات وهم: محاسبي التكاليف بالشركات المساهمة المقيدة في بورصة عمان للأوراق المالية، ومديري الإنتاج بالشركات المساهمة المقيدة في بورصة عمان للأوراق المالية، وأعضاء هيئة التدريس تخصص المحاسبة بالجامعات الأردنية. إذ قام الباحثون بتوزيع عدد من قوائم الاستبيان يدوياً، فضلاً عن تصميم قائمة الاستبيان الكترونياً وارسال رابط الاستبيان إلي العديد من الفئات المستهدفة عبر وسائل الاتصال الالكترونية. ويوضح الجدول رقم (2) التالي وصف مجتمع وعينة الدراسة الميدانية، وذلك علي النحو التالي:

جدول رقم (2) وصف مجتمع وعينة الدراسة الميدانية

فئات مجتمع وعينة الدراسة	عدد قوائم الاستبيان المستلمة يدوياً والكترونياً	عدد قوائم الاستبيان المقبولة والصالحة للتحليل
محاسبي التكاليف بالشركات المساهمة المقيدة في بورصة عمان للأوراق المالية	44	41
مديري الإنتاج بالشركات المساهمة المقيدة في بورصة عمان للأوراق المالية	28	24
أعضاء هيئة التدريس تخصص المحاسبة بالجامعات الأردنية	37	37
الإجمالي	109	102

المصدر: (إعداد الباحثون)

3/4 اختبارات صلاحية البيانات واختبار فرض البحث:

يشتمل هذا القسم على اختبارات صلاحية البيانات والتي تشتمل على اختبارات لتحديد هل البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا.

1/3/4 إختبار توزيع البيانات

وتظهر نتائج اختبار كولمجروف سميرنوف Kolmogorov-Smirnov (K-S) أن قيمة مستوي الدلالة Asymp. Sig لجميع فقرات قائمة الاستقصاء تبلغ 0.000، مما يشير إلى أن بيانات الدراسة لا تتبع التوزيع الطبيعي، وذلك لأن مستوي الدلالة Asymp. Sig لجميع فقرات الاستقصاء يقل عن مستوي المعنوية المقبول 0.05. لذا، فإن الباحثون سيستخدم أساليب الاختبارات اللامعلمية Non-Parametric Tests لتفسير بيانات الدراسة، وذلك لأن بيانات الدراسة لا تأخذ شكل التوزيع الطبيعي، الأمر الذي يشير إلى عدم صلاحية أساليب الاختبارات المعلمية لتفسير بيانات تلك الدراسة.

2/3/4 نتائج اختبار الفرض البحثي الرئيسي:

يهدف الفرض الرئيسي للبحث إلي اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، حيث تم استطلاع آراء أفراد عينة الدراسة بشأن (8) عبارات يرمز لها بالرموز من X11 إلي X18. ويوضح الجدول رقم (3) التالي نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الفرض الرئيسي، وذلك علي النحو التالي:

جدول رقم (3)
نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الفرض الرئيسي

بيـــــان	المتوسط الحسابي Mean	اختبار فريدمان Friedman Test		اختبار كا² chi-square		
		متوسط الرتب	الترتيب	درجات الحرية df	قيمة كا² Chi square	مستوى الدلالة Asymp. sig.
X11 تعـد الهندسـة المتزامنـة أداة لتحقيق المزايا التنافسية، وذلك من خلال تركيزها علي العملاء، وأخذها في الحسبان كل حاجاتهم ورغباتهم في المرحلة الأولي لتصميم المنتج، فضلا عن امتلاكها كل مقومات النجاح، للقيام بعمليات التصميم بمشاركة فريق العمل المتعدد الوظائف، وباستعمال الوسائل التكنولوجية؛ للتغلب علي مشكلات التصميم التي يعاني منها كل من المنتج والعملية الإنتاجية.	4.52	13.06	1	3	94.78	0.000 معنوية
X12 يشارك البعد الرابع للهندسة المتزامنة والمتمثل في بعد تصميم استدامة المنتج في تحقيق مزايا تنافسية إضافية، فالبيئة النظيفة لا يمكن أن تتحقق دون إنتاج منتجات صديقة للبيئة، فضلًا عن مساهمة هذا البعد في المحافظة علي الطاقات والموارد الطبيعية المحدودة، وإمكانية الاستفادة من المنتجات القديمة بتحويلها إلي منتجات جديدة صالحة للاستعمال وهو ما يسمي بعملية إعادة التدوير.	4.373	11.5	5	3	94.78	0.000 معنوية
X13 يساعد توظيف تقنية الهندسة المتزامنة في تخفيض التكاليف ذات العلاقة بتطوير المنتجات عن طريق تخفيض عدد مرات إعادة التصميم فضلاً عن الأخذ بمتطلبات العميل منذ انطلاق عملية إعادة التصميم المتعلق بتطوير المنتج.	4.382	11.73	4	3	76.12	0.000 معنوية

بيـــــان	المتوسط الحسابي Mean	اختبار فريدمان Friedman Test		اختبار كا² chi-square		
		متوسط الرتب	الترتيب	درجات الحرية df	قيمة كا² Chi square	مستوى الدلالة Asymp. sig.
X14 يساهم تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة في تحسين جودة المنتجات عن طريق إنتاج منتجات بخصائص هندسية وفنية تراعي صوت العملاء.	4.157	10.36	7	3	55.96	0.000 معنوية
X15 أن تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة لا يساعد الوحدة الاقتصادية في تحقيق الميزة التنافسية فحسب بل الحفاظ عليها أيضا وتعزيزها استنادا إلى فكرة أن التخطيط للمنتج لم يؤخذ بالاهتمام من العميل وحده بل يشترك فيها المورد أيضا وخدمات ما بعد البيع.	4.392	11.76	3	3	83.65	0.000 معنوية
X16 أن تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة يقلل من تعقيد المنتج وذلك بالتخطيط لعدد الأجزاء التي يتم تجميعها والمواد والعمليات التي يستلزمها إنتاج كل جزء.	4.373	11.45	6	3	89.53	0.000 معنوية
X17 يحقق تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة تخفيض في الوقت اللازم لتطوير المنتج على مدى دورة حياة المنتج فضلاً عن أنها تسمح باكتشاف المشكلات التي تعيق عملية تصميم المنتج ومعالجتها آنيا.	4.412	11.87	2	2	51.35	0.000 معنوية
X18 يساعد تطبيق الهندسة المتزامنة في الوصول بشكل أسرع إلى السوق.	4.108	9.51	8	3	92.75	0.000 معنوية

المصدر: (نتائج التحليل الإحصائي)

وتشير نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الفرض الرئيسي الواردة بالجدول رقم (3) السابق إلي ما يلي:

أولاً: نتائج الاحصاء الوصفي:

تشير نتائج المتوسط الحسابي إلى ما يلي:

- بالنسبة للعبارة رقم X11، فقد حصلت علي متوسط حسابي قدره (4.52)، وهذا المتوسط يزيد عن (4) درجات، مما يشير إلي حصول هذه العبارة علي تقييم موافق تماماً من قبل أفراد عينة الدراسة، مما يشير إلي إتفاق أفراد عينة الدراسة مع نتائج الدراسة النظرية بشأن أن تقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد تعد أداة لتحقيق المزايا التنافسية، وذلك من خلال تركيزها علي العملاء، وأخذها في الحسبان كل حاجاتهم ورغباتهم في المرحلة الأولي لتصميم المنتج، فضلا عن امتلاكها كل مقومات النجاح، للقيام بعمليات التصميم بمشاركة فريق العمل المتعدد الوظائف، وباستعمال الوسائل التكنولوجية؛ للتغلب علي مشكلات التصميم التي يعاني منها كل من المنتج والعملية الإنتاجية.
- قبول أفراد عينة الدراسة لجميع العبارات المتعلقة باختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك لحصول تلك العبارات علي متوسط حسابي يتراوح ما بين [4.108، 4.52]، وهذه المتوسطات تزيد عن (4) درجات، مما يشير إلي حصول هذه العبارات علي تقييم موافق تماما من قبل أفراد عينة الدراسة. وبالتالي، تتفق نتائج التحليل الاحصائي مع نتائج الدراسة النظرية بخصوص أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد الهندسة المتزامنة على الميزة التنافسية.

ثانياً: نتائج اختبار فريدمان Friedman Test:

تشير نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الفرض الرئيسي للبحث الواردة بالجدول رقم (3) إلي أهمية استخدام اختبار فريدمان في ترتيب المتغيرات وفقاً لأهميتها النسبية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك علي النحو التالي:

- تحتل العبارة X11 الترتيب الأول من حيث من أهم الآثار المترتبة علي تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد في تعزيز المزايا التنافسية للمنشأة، وذلك بمتوسط رتب قدره (13.06).
- تحتل العبارة X17 الترتيب الثاني من حيث الأهمية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك بمتوسط رتب قدره (11.87). وتشير تلك العبارة إلي أن تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة يخفض من الوقت اللازم لتطوير المنتج على مدى دورة حياة المنتج فضلاً عن أنها تسمح باكتشاف المشكلات التي تعيق عملية تصميم المنتج ومعالجتها آنيا.
- تأتي العبارة X15 في الترتيب الثالث من حيث الأهمية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك بمتوسط رتب قدره (11.76). وتشير تلك العبارة إلي أن تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة لا يساعد الوحدة الاقتصادية في تحقيق الميزة التنافسية فحسب بل الحفاظ عليها أيضا وتعزيزها استنادا إلى فكرة أن التخطيط للمنتج لم يؤخذ بالاهتمام من العميل وحده بل يشترك فيها المورد أيضا وخدمات ما بعد البيع.

- تحتل العبارة X13 الترتيب الرابع من حيث الأهمية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك بمتوسط رتب قدره (11.73). وتشير تلك العبارة إلي أن توظيف تقنية الهندسة المتزامنة يساعد علي تخفيض التكاليف ذات العلاقة بتطوير المنتجات عن طريق تخفيض عدد مرات إعادة التصميم فضلاً عن الأخذ بمتطلبات العميل منذ انطلاق عملية إعادة التصميم المتعلق بتطوير المنتج.
- تأتي العبارة X12 في الترتيب الخامس من حيث الأهمية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك بمتوسط رتب قدره (11.5). وتشير تلك العبارة إلي أن البعد الرابع للهندسة المتزامنة وهو بعد تصميم استدامة المنتج يساعد في تحقيق مزايا تنافسية إضافية، فالبيئة النظيفة لا يمكن أن تتحقق دون إنتاج منتجات صديقة للبيئة، فضلًا عن مساهمة هذا البعد في المحافظة علي الطاقات والموارد الطبيعية المحدودة، وإمكانية الاستفادة من المنتجات القديمة بتحويلها إلي منتجات جديدة صالحة للاستعمال وهو ما يسمي بعملية إعادة التدوير.
- تحتل العبارة X16 الترتيب السادس من حيث الأهمية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك بمتوسط رتب قدره (11.45). وتشير تلك العبارة إلي أن تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة يقلل من تعقيد المنتج وذلك بالتخطيط لعدد الأجزاء التي يتم تجميعها والمواد والعمليات التي يستلزمها إنتاج كل جزء.
- تحتل العبارة X14 الترتيب السابع من حيث الأهمية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك بمتوسط رتب قدره (10.36). وتشير تلك العبارة إلي أن تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة يساهم في تحسين جودة المنتجات عن طريق إنتاج منتجات بخصائص هندسية وفنية تراعي صوت العملاء.
- تحتل العبارة X18 المرتبة الأخيرة من حيث الأهمية عند اختبار أثر تبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية، وذلك بمتوسط رتب قدره (9.51). وتشير تلك العبارة إلي أن تطبيق الهندسة المتزامنة يساعد بشكل أسرع في الوصول إلى السوق.

ثالثاً: نتائج اختبار كا^{2}chi-square:

يتضح من النتائج الواردة بالجدول رقم (3) السابق ما يلي:

- أن جميع العبارات التي أشارت إليها الدراسة النظرية كآثار لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية تعد آثار معنوية، وذلك لأن قيمة كا^{2}المحسوبة لجميع العبارات تتراوح ما بين [55.96، 94.78]، وهذه القيم تزيد عن قيمة كا^2 الجدولية التي تبلغ (7,82) عند درجات حرية 3 ومستوي معنوية 0.05. وأيضاً، فقد أظهرت النتائج أن قيمة كا^2 المحسوبة للعبارة X17 تبلغ (51.35)، وهي أكبر من قيمة كا^2 الجدولية التي تبلغ (5,99) عند درجات حرية 2 ومستوي معنوية

0.05. وتشير هذه النتيجة إلي وجود أثر معنوي لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على الميزة التنافسية.

- يبلغ مستوى الدلالة المحسوب لجميع العبارات (0.000)، وهذا المستوي يقل عن مستوي المعنوية المقبول (0.05)، الأمر الذي يعزز من صحة النتيجة السابقة بشأن اتفاق أفراد عينة الدراسة بخصوص وجود أثر معنوي لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على تعزيز المزايا التنافسية للمنشأة.

وبناءً عليه، واستناداً لنتائج الاختبارات الاحصائية الثلاثة السابقة يمكننا القول بقبول الفرض الفرعي الرئيسي للبحث والذي يشير إلي "وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على تحسين الميزة التنافسية في دولة الأردن".

5. نتائج وتوصيات البحث ومجالات البحوث مستقبلية.

أولاً: نتائج البحث

وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتبني منشآت الأعمال لتقنية الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد على تحسين الميزة التنافسية في دولة الأردن.

ثانيًا: توصيات البحث:

يوصي الباحثون بضرورة اهتمام إدارات الشركات المساهمة الأردنية المدرجة ببورصة عمان للأوراق المالية بتبني تقنية الهندسة المتزامنة للمنتج، حيث تشير نتائج التحليل الاحصائي للبيانات إلي أهمية هذه التقنية في تعزيز المزايا التنافسية للمنشأة. ويتحقق ذلك من خلال دور هذه التقنية في تحقيق رضاء العملاء، وتخفيض الوقت اللازم لتطوير المنتج على مدى دورة حياة المنتج، والاهتمام بكل من المورد والعميل في التخطيط للمنتج، وتخفيض التكاليف ذات العلاقة بتطوير المنتجات، وتحقيق بعد تصميم استدامة المنتج، وخفض تعقيد المنتج، وتحسين جودة المنتجات، والوصول بشكل أسرع إلى السوق، مما يساهم في النهاية في تعزيز المزايا التنافسية للمنشأة.

ثالثًا: مجالات البحوث المستقبلية:

يقترح الباحثون بعض الدراسات البحثية المستقبلية على النحو التالي:

1- أثر تبني المنشآت لبعد تصميم استدامة المنتج على الميزة التنافسية.
2- أثر تبني المنشآت لتقنية الهندسة المتزامنة في فعالية إدارة سلسلة القيمة.

6. قائمة المراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية:

1. إبراهيم، ابراهمية، (2011)، تدنية التكاليف كأسلوب هام لتعزيز القدرة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية، **مجلة الاكاديمية للدراسات الاجتماعية الانسانية، الجزائر**، العدد 5، ص ص 1-40.
2. إبراهيم، سماسم كامل موسي، (2015)، دراسة تحليلية لبيان مدي ملائمة المعلومات المتعلقة برأس المال الفكري وتأثيرها علي القيمة السوقية للوحدات الاقتصادية المدرجة أسهمها في بورصة الأوراق المالية المصرية: دراسة ميدانية، **مجلة الدراسات المالية والتجارية، جامعة بني سويف- مصر**، العدد 3 ، ص 35-106 .
3. أحمد، محمد عبد الله محمود، (2013)، أثر الافصاح المحاسبي عن الأداء البيئي والاجتماعي علي القدرة التنافسية للوحدات الاقتصادية، **رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس**.
4. إسماعيل، أحمد محسن إسماعيل، (2017)، تكامل أسلوبين الفرق المتوازية والهندسة المتزامنة بهدف تدنية التكاليف ودعم المركز التنافسي في منظمات الأعمال، **مجلة البحوث المالية والتجارية، جامعة بورسعيد**، ع 2، ص ص 175-195.
5. اسماعيل، شاكر تركي، (2012)، أثر جودة المنتج وسعره وقيمته المدركة علي القدرة التنافسية لشركات الأدوية الأردنية من وجهة نظر المستهلك الأردني، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، فلسطين**، المجلد 1، العدد 26، ص ص 85-116.
6. أمين، مصطفي أحمد؛ وعيد، محمود عمر أحمد، (2021)، تحقيق الرشاقة التنظيمية للجامعات المصرية باستخدام مدخل الهندسة المتزامنة من وجهة نظر بعض القيادات الجامعية، **مجلة البحث العلمي في التربية، جامعة دمنهور**، ع 22، ج 4، ص ص 45-75.
7. الجشعمي، كاظم أحمد جواد، (2013)، دور مرونة التصنيع وتصميم العملية في أبعاد محتوي استراتيجية العمليات، أطروحة دكتوراة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة المستنصرية.
8. الدليمي، محمود فهد عبد علي، (2012)، دور الهندسة المتزامنة في تحسين أداء العملية، **أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد**.
9. السامرائي، منال جبار سرور؛ والزاملي، علي عبد الحسين هاني، (2017)، دور الهندسة المتزامنة في تحقيق الميزة التنافسية: دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في شركة الصناعات الخفيفة، **كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، مجلة المتنبي للعلوم الإدارية والاقتصادية**، المجلد 7، العدد 3، ص ص 194-221.
10. السبعاوي، إسراء وعد الله قاسم حمدي، (2020)، مدي تأثير أبعاد الهندسة المتزامنة في تطوير المنتج في الشركة العامة للصناعات الجلدية في بغداد: دراسة استطلاعية، **مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت – كلية الإدارة والاقتصاد**، مج 16، ع 49، ص ص 287-305.
11. الصيرفي، محمد، (2008)، إدارة الجودة الشاملة: مدخل مفهوم الجودة، الطبعة الثانية، **مؤسسة حورس للنشر والتوزيع الإسكندرية، القاهرة**.

12. الطائي، أمال سرحان سليمان، (2022)، استثمار الهندسة المتزامنة في تطوير أبعاد جودة المنتجات / دراسة تطبيقية لآراء العاملين في معمل الغزل والنسيج في الموصل، **مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والإدارية**، مج 14، ع 2، ص ص 310-325.
13. الطائي، محمد محمود جاسم؛ وخضير، زينة حمزة، (2018)، دور الهندسة المتزامنة ثلاثية الابعاد في تنمية سلسلة التجهيز وتحقيق الميزة التنافسية للشركات الصناعية: بحث تطبيقي في الشركة العامة للصناعات المطاطية والاطارات/ مصنع إطارات بابل، **مجلة كلية الإدارة والاقتصاد للدراسات الاقتصادية والإدارية والمالية، كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة بابل**، المجلد 10، العدد 4، ص ص 314-338.
14. المرباني، مجيد عبد الحسين هاتف؛ السعداوي، علي جواد كاظم، (2022)، استعمال التكلفة المستهدفة والهندسة المتزامنة في تحسين جودة المنتوج وتخفيض التكاليف: دراسة تطبيقية في مصنع إطارات الديوانية، **مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، جامعة الكوفة**، مج 18، ع 1، ص ص 289-307.
15. الموسوي، عباس نوار كحيط؛ والفلاحي، محمد راضي رهيف، (2019)، إطار نظري لاستعمال الهندسة المتزامنة رباعية الابعاد وتحقيق المزايا التنافسية، **بحث مستل من رسالة ماجستير، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة واسط**، ص ص 364- 386.
16. المولي، مصطفي محمود أحمد جاد، (2012)، استخدام بطاقة القياس المتوازن للأداء (BSC) في تقييم الأداء البيئي للمنشأة بهدف زيادة القدرة التنافسية لها في ظل بيئة الانتاج الحديثة، **رسالة ماجستير في المحاسبة غير منشورة، جامعة القاهرة، مصر**.
17. بوستة، زكية الصالح، (2016)، القدرة التنافسية في الخدمات المالية والمصرفية للجزائر وفق أحكام الاتفاقية العامة لتجارة الخدمات، **دار الزهران للنشر والتوزيع**.
18. جعفر، قبس زهير عبد الكريم؛ وعلي، سنية كاظم تركي، (2016)، تأثير تقنية المعلومات في تحقيق الميزة التنافسية: شركة آسيا سيل للاتصالات الخلوية، **مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد**، المجلد 2016، العدد 49، ص ص 388-414.
19. خاطر، إقبال محمد رشاد، (2011)، دور نظام المحاسبة الإدارية البيئية في ترشيد قرارات الإدارة لدعم القدرة التنافسية لمنظمات الاعمال، **مجلة مركز صالح عبد الله كامل للاقتصاد الاسلامي، مصر**، مجلد 15، العدد 43، ص ص 265-316.
20. خليل، سرمد اسماعيل، (2016)، أثر استخدام تحليل القوة والضعف والفرص والتهديدات في خفض تكلفة المنتج في المنشآت الصغيرة والكبيرة: دراسة تطبيقية، **رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التجارة، جامعة المنصورة**.
21. داود، غسان قاسم وعبد الكريم، عزام عبد الوهاب، (2016)، استخدام أدوات الهندسة المتزامنة QFD, DFX, DFM، لتلبية متطلبات الزبون في المنتج الجديد: دراسة حالة، **مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة، كلية الإدارة والاقتصاد- جامعة بغداد**، العدد 47، ص ص 19-50.
22. سيد، سيد عبد الفتاح، (2010)، دور اساليب المحاسبة الادارية الاستراتيجية في دعم الميزة التنافسية لصناعة الاسمنت في مصر، **المجلة العلمية للبحوث والدراسات التجارية، جامعة حلوان، مصر**، العدد 2، ص ص 241-280.

23. شعلان، منذر عباس، (2017)، دور الهندسة المتزامنة في تعزيز صوت الزبون: دراسة استطلاعية لآراء عينة من المديرين في معمل الألبسة الجاهزة في النجف الأشرف، **مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية، جامعة الفرات الأوسط ـ قسم تقنيات إدارة الاعمال،** المجلد 14، العدد 3، ص ص 731-764.
24. شهاب، علي طالب، (2011)، أهم مقومات دعم القدرة التنافسية للاقتصاد البصري، **مجلة دراسات البصرة، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة البصرة، العراق،** المجلد 7، العدد 12، ص ص 260-287.
25. عبد الرضا، نغم يوسف؛ وكاظم، أمير جواد، (2015)، إعداد خطة للصيانة الإنتاجية الشاملة في ضوء الهندسة المتزامنة: بحث تطبيقي في الشركة العامة للصناعات الميكانيكية/ الإسكندرية/ محطة توليد الطاقة الكهربائية المسيب، **مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد،** المجلد 21، العدد 84، ص ص 186-221.
26. عبد الكاظم، علي محمد؛ الدليمي، محمود فهد عبد علي؛ جاسم، عبد الحسين، (2022)، تأثير توظيف أبعاد الهندسة المتزامنة في تحقيق الميزة التنافسية: بحث استطلاعي لآراء عينة من العاملين في معمل الألبسة الرجالية الجاهزة – النجف الأشرف، **مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت،** مج 18، ع 58، ص ص 292-318.
27. علي، أشرف حسن محمود، (2010)، الادارة الاستراتيجية للتكلفة لتعظيم قيمة المنشأة وتدعيم الميزة التنافسية، **رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الاسكندرية، مصر.**
28. علي، زهراء عبد الحمزة، (2019)، استعمال تقنيتي الهندسة المتزامنة والكلفة علي أساس العمليات الموجهة بالوقت كإطار متكامل في تحسين قيمة المنتج: بحث تطبيقي في معمل إسمنت الكوفة، **رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم المحاسبة، كربلاء.**
29. عمران، صلاح محمد، (2011)، إدارة العميل في إطار المحاسبة الادارية ودعم القدرة التنافسية للمنظمة: دراسة تحليلية ميدانية، **المجلة العلمية، كلية التجارة، جامعة أسيوط مصر،** العدد 50، ص ص 4-68.
30. عيسوي، نيفين سعيد بيومي، (2010)، نموذج مقترح لدور التسويق التفاعلي في تحسين القدرة التنافسية، **رسالة دكتوراه إدارة الاعمال غير منشورة، جامعة الاسكندرية، مصر.**
31. غنيمي، سامي محمد أحمد، (2014)، مدي فعالية دور التكلفة المستهدفة في زيادة القدرة التنافسية لخدمات البنوك، **مجلة البحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة الزقازيق،** مصر، العدد 1، المجلد 36، ص ص 113-165.
32. فتيح، ولاء محمد عبد العليم عبد العظيم، (2017)، الهندسة المتزامنة ومنهاج تنفيذها في ظل متغيرات بيئة الإنتاج الحديثة، **المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، العدد الرابع، المجلد الثامن، جامعة قناة السويس،** ص ص 655-678.
33. فراج، منال حامد، (2015)، أثر التكامل بين الادارة الاستراتيجية للتكلفة وحوكمة الشركات علي تحقيق المزايا التنافسية للمنشآت، **مجلة الفكر المحاسبي، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر،** الجلد 19، العدد 1، ص ص 815-886.

34. فؤاد، بسمة عاطف؛ وعلي، نهلة حسن، (2023)، إستراتيجية التصميم المتزامن في تصميم وتطوير المنتج، **مجلة التصميم الدولية، الجمعية العلمية للمصممين**، المجلد 13، العدد 5، ص ص 473-488.
35. كيرو، رغد يوسف، (2007)، التصنيع المتسارع: المتطلبات والمرتكزات: دراسة حالة في معمل الأحذية الرجالية الشركة العامة للصناعات الجلدية، **أطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد جامعة المستنصرية**.
36. محمد، عبد الرحمن عبد الفتاح، (2010)، مدخل مقترح لتطوير وزيادة جودة التقارير المالية في ظل التوج نحو الاقتصادي المعرفي: دراسة ميدانية، **مجلة الدراسات المالية والتجارية، كلية التجارة بني سويف**، العدد الثاني، ص ص 44 -97.
37. محمد، علي حسام؛ ومحمد، بهاء حسين، (2021)، دور الهندسة المتزامنة في تخفيض وقت التصميم باستخدام نموذج"Lexmark" ، **مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت**، مج 17، ع 53، ص ص 19-36.
38. مصطفي، سمر عادل سعد، (2013)، قياس أثار تدعيم إدارة الجودة الشاملة بالمقاييس المحاسبية المرجعية لتعظيم القدرات التنافسية لمنشآت الأعمال، **رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التجارة، جامعة القاهرة، مصر**.
39. موسي، سماسم كامل، (2005)، تدعيم الاستراتيجيات التنافسية للوحدة الاقتصادية في بيئة التصنيع الحديثة من منظور تقييم الاداء المتوازن، **المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، كلية التجارة، جامعة عين شمس**، مصر، العدد 4، ص ص 1-54
40. نور الدين، عمرو أحمد أحمد، (2020)، أثر الهندسة المتزامنة متعددة الابعاد على التصنيع المستدام: دراسة ميدانية، **مجلة البحوث المالية والتجارية، جامعة بورسعيد**، المجلد 21، العدد الرابع، ص ص 130-154.
41. نور الدين، عمرو أحمد أحمد؛ وصلاح الدين، صلاح الدين إسماعيل؛ وهريدي، فتحية حسن عبد الوهاب، (2020)، أثر الهندسة المتزامنة متعددة الأبعاد علي التصنيع المستدام: دراسة ميدانية، **مجلة البحوث المالية والتجارية، جامعة بورسعيد**، ع 4، ص ص 130-145.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

1. Albizzati, F. (2012). Establishing 3D-CE approach in product development practices. Degree PH.D in in Management, **Economics and Industrial Engineering**.
2. Arabiyyat, A. R. (2016). The Possibility of Applying the Value Engineering: Case of Municipality of Al-Salt. **Management Science and Engineering**, *10*(1), 38-42.
3. Bhuiyan, N., Thomson, V., & Gerwin, D. (2015). Implementing concurrent engineering. **Research-Technology Management**, *49*(1), 38-43.

4. Booth, J. W., Reid, T., & Ramani, K. (2013). Understanding abstraction in design: A comparison of three functional analysis methods for product dissection. In *International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference* (Vol. 55928, p. V005T06A002), **American Society of Mechanical Engineers**.
5. Cabello Ulloa, M. J., Remirez Jauregui, A., Zulaika Munain, I., Areitioaurtena Oiartzun, M., Retolaza Ojanguren, I., Campos Insunza, M. A., & Martínez Noguera, F. (2018). New integrative approach to existing design for assembly (DFA) methodologies: application on elevator components. In *DS 92:* **Proceedings of the DESIGN 2018 15th International Design Conference** (pp. 215-224).
6. Caldwell, C. Anderson, V. (2017). Competitive advantage: Strategies, management and performance**, Journal of positive Management**, VOL.6, NO.4, pp. 201–230.
7. Dekkers, R. & Chang, C. M. &Kreutzfeldt, J., (2013). The interface between ―product design and engineering‖ and manufacturing: A review of the literature and empirical evidence. **International Journal of Production Economics** ,VOL. 144,NO.1,pp. 316–333.
8. Deshpande, A. (2019). Total quality management, concurrent engineering and manufacturing performance: an empirical investigation. **Journal of Operations and Strategic Planning**, *2*(1), 35-64.
9. 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)**, *4*(5), 2766-2770.
10. Dyllick, T., & Rost, Z. (2017). Towards true product sustainability. **Journal of Cleaner Production**, *162*, 346-360.
11. Edwards, K. L. (2002). Towards more strategic product design for manufacture and assembly: priorities for concurrent engineering. **Materials & design**, *23*(7), 651-656.
12. Ellram, L. M., Tate, W., & Carter, C. R. (2008). Applying 3DCE to environmentally responsible manufacturing practices. **Journal of Cleaner Production**, *16*(15), 1620-1631.
13. Feil, P., Yook, K. H., & Kim, I. W. (2004). Japanese target costing: a historical perspective. **International Journa***l*, *11*(1), 10-19.

14. Fine, Charles H., Golany, B., & Hussein, N., (1998), "Modeling Tradeoffs in Three - Dimensional Concurrent Engineering: A Goal Programming Approach", **Journal of Operations Management**, Vol. (23), No. (4), pp. (389-403).
15. Fischer, P. M., Deshmukh, M., Maiwald, V., Quantius, D., Gomez, A. M., & Gerndt, A. (2018). Conceptual data model: A foundation for successful concurrent engineering. **Concurrent Engineering**, *26*(1), 55-76.
16. Gunasekaran, A. (1998). Concurrent engineering: a competitive strategy for process industries. **Journal of the Operational Research Society**, *49*, 758-765.
17. Haizer, Jay & Render, Barry, (2011), Operations Management, 10h Ed, Pearson, **New Jersey**.
18. Huang, Y. C., Tu, J. C., & Kuo, K. P. (2017). Establishing sustainable design and development for plastic mold under product service system. **Advances in Mechanical Engineering**, *9*(7), 1687814017709699.
19. Iraldo, F., Francesco, T., Michela, M. and Marco F. (2011). "A Literature Review on the Links between Environmental Regulation and Competitiveness *",* **Journal of Environmental Policy and Governance**, Volume 21, Issue 3.
20. Ishioka, Masaru, & Kazuhiko Yasuda, (2009), "Product Development Concept with Product Sustainability", **Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings (PICMET)**, pp. (1699–1706)
21. John. D, B. (2014). Systems Concurrent Engineering Principles, Degree Master of Science in Engineering, **Presented to the Department of Mechanical and Aerospace Engineering**.
22. Johnson, B. D. (2017). Application of systems engineering principles for analysis of utility baseline development process**, California State University, Long Beach.**
23. Kaluza,Alexander & Kleemannb, Sebastian & Frohlich ,Tim & Herrmanna, Christoph &Vietor,Thomas, (2017)," Concurrent design & life cycle engineering in automotive lightweight component development ,**procedia CIRP** , VOL .66, pp:16 –21.

24. Karningsih, P. D., Anggrahini, D., & Syafi'i, M. I. (2015). Concurrent engineering implementation assessment: a case study in an Indonesian manufacturing company. **Procedia Manufacturing**, *4*, 200-207.
25. Kim, S., Moon, S. K., Oh, H. S., Park, T., Choi, H., & Son, H., (2014), "A Framework to Identify Sustainability Indicators for Product Design", **in Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), IEEE International Conference on**, pp. (44-48).
26. Krajewski, L. J.; Ritzman, p. L.; Malhotra, M. K. (2016). Operations management: Processes and supply chains. **Pearson.**
27. Lopes, K. M., & Zancul, E. (2019). Application of set-based concurrent engineering principles in R&D project prioritization. **Procedia CIRP**, *84*, 49-54.
28. Luchs, M., & Swan, K. S. (2011). Perspective: The emergence of product design as a field of marketing inquiry. **Journal of Product Innovation Management**, *28*(3), 327-345.
29. Marchetta, M. G., Mayer, F., & Forradellas, R. Q. (2011). A reference framework following a proactive approach for Product Lifecycle Management. **Computers in Industry**, *62*(7), 672-683.
30. Mombeshora, I. M., Dekoninck, E. A., & Cayzer, S. (2014). Environmental New Product Development Through The Three Dimensional Concurrent Engineering Approach. In *DS 77:* **Proceedings of the DESIGN 2014 13th International Design Conference.**
31. Putnik, G. D., & Putnik, Z. (2019). Defining sequential engineering (SeqE), simultaneous engineering (SE), concurrent engineering (CE) and collaborative engineering (ColE): on similarities and differences. **Procedia CIRP**, *84*, 68-75.
32. Raj, J. R., & Seetharaman, A. (2013). Role of waste and performance management in the construction industry. **Journal of Environmental Science and Technology**, *6*(3), 119-129.
33. Remirez, A., Ramos, A., Retolaza, I., Cabello, M., Campos, M., & Martinez, F. (2019). New design for assembly methodology adapted to large size products: Application on a solar tracker design. **Procedia CIRP**, *84*, 468-473.

34. Rihar, L., Žužek, T., & Kušar, J. (2021). How to successfully introduce concurrent engineering into new product development?. **Concurrent Engineering**, *29*(2), 87-101.
35. Rio, M., Blondin, F., & Zwolinski, P. (2019). Investigating product designer LCA preferred logics and visualisations. **Procedia CIRP**, *84*, 191-196.
36. Ruiz Arenas, S., & Osorio Gómez, G. (2011). Integration of DFMA throughout an academic product design and development process supported by a PLM strategy. In *DS 68-8: Proceedings of the 18th International Conference on Engineering Design (ICED 11)*, **Impacting Society through Engineering Design**, *Vol. 8: Design Education, Lyngby/Copenhagen, Denmark, 15.-19.08.*
37. Rush, C., & Roy, R. (2000). Analysis of cost estimating processes used within a concurrent engineering environment throughout a product life cycle. **In 7th ISPE International Conference on Concurrent Engineering: Research and Applications, Lyon, France**, *July 17th-20th, Technomic Inc., Pennsylvania USA* (pp. 58-67).
38. Saleem Salem Alzoubi, E. (2017). Ownership structure and earnings management: evidence from Jordan. **International Journal of Accounting & Information Management**, *24*(2), 135-161.
39. Sanchez-Gutierrez, J., Mejia-Trejo, J., Vargas-Barraza, J. A., & Vazquez-Avila, G. (2016). Intellectual capital, impact factor on competitiveness: manufacturing industry SMEs in Mexico. **Measuring Business Excellence**, *20*(1), 1-11.
40. Sapuan, S. M., & Mansor, M. R. (2014). Concurrent engineering approach in the development of composite products: A review. **Materials & Design**, *58*, 161-167.
41. Sapuan, S. M., Osman, M. R., & Nukman, Y. (2006). State of the art of the concurrent engineering technique in the automotive industry. **Journal of Engineering Design**, *17*(2), 143-157.
42. Schroeder, R., & Goldstein, S. M. (2018). Operations management in the supply chain. **Decisions And Cases**,.Eighth Edition, Mc Graw Hill.
43. Segelström, F., Raijmakers, B., & Holmlid, S. (2018). Thinking and doing ethnography in service design. **IASDR, Rigor and Relevance in Design. Seoul.**

44. Seo, G. H. (2020). Competitive advantages of international airline alliances: a critical review. **HOLISTICA–Journal of Business and Public Administration**, *11*(1), 139-145.
45. Shahbazi, M., Soofi, J. B., Firouzabadi, A. K., & Kazazi, A. (2014). Coordination of Product, Process and Supply Chain Design; Analysis of Recent Literature and Directions for Development. **Int J Sci Res Knowl**, *2*, 38-47.
46. Shahrokhi, M., Bernard, A., & Shidpour, H. (2011). A hybrid method to select best process and suppliers, in the concurrent engineering environment. **IFAC Proceedings Volumes**, *44*(1), 6402-6406.
47. Stefan, K. & Carsten, H. & Patrick, S. & Jorg, p, M. (2019), "Challenges and Architectural Approaches for Automotive PLM in MultiBrand Organisations - A Discussion Paper', **in Proceedings of the 22nd International Conference on Engineering Design (ICED19)**, Delft, The Netherlands.
48. Stevenson, J. W, (2015), Operations Management‖ 13th Ed, Boston Chnory.
49. Syan, C. S., & Menon, U. (Eds.). (2012). Concurrent engineering: concepts, implementation and practice. **Springer Science & Business Media.**
50. Vijayakumar, K. (2021). Concurrent engineering: research and applications (CERA)–an international journal: special issue on "Data analytics in industrial internet of things (IIoT)". **Concurrent Engineering**, *29*(1), 82-83.
51. Wahdan, H. G., Kassem, S. S., & Abdelsalam, H. M. (2016). A cuckoo search clustering algorithm for design structure matrix. **In International Conference on Operations Research and Enterprise Systems** (Vol. 2, pp. 36-43). SCITEPRESS.
52. Zairul, M. M. M., & Rahinah, I. (2011). Identifying concurrent engineering (CE) elements for mass housing industry. **Journal of Advanced Manufacturing Technology**, *5*(1), 61-78.
53. Zhu, A. Y., Von Zedtwitz, M., Assimakopoulos, D., & Fernandes, K. (2016). The impact of organizational culture on Concurrent Engineering, Design-for-Safety, and product safety performance. **International Journal of Production Economics**, *176*, 69-81.