دور فريق الهندسة المتزامنة في تحسين جودة المنتجات

الاستاذ الدكتور غسان قاسم داود اللامي الباحث حيدر شاكر نوري
جامعة بغداد/ كلية الادارة والاقتصاد

المستخلص:

أثبتت الهندسة المتزامنة كتقنية متميزة كفاءتها إذ عكست آثارها على الشركات الكبرى، العالمية. وأصبحت مجالا حيويا مرتبطا بقدرتها على تحسين جودة المنتجات بشكل مباشر، مع تركيزها على جميع عناصر المنافسة المحلية والعالمية على حد سواء على وجه العموم، يأتي هذا البحث ليتناول موضوع "الهندسة المتزامنة"، في شركة "ديالى العامة للصناعات الكهربائية" واهمية تشكيل فرق عمل لهذا الغرض بغية تجسيد فوائد هذه التقنية في تطويرمنتجاتها. واستخدمت الاستبانة كاسلوب لجمع البيانات لاراء الادارات العليا ومدراء الاقسام وصولا الى نتائج تعزز من ضرورات ودور فرق عمل الهندسة المتزامنة في تحسين وجودة منتجاتها.

Abstract

Concurrent Engineering approved that it is distinguished technology efficiency as it reflect its affection on international great companies . Its becomes vital field connected with its ability to develop the products directly, as well as, its concentration on all local and international competition which need to research and expanded

This study deals with (concurrent engineering) subject in (Dyala State Company for Electrical Industry) , to bring the benefits of this technology to develop the company goods by using of questionnaire as method to data collection for Sample of employees including high administrations managers and department management in the company to reach of outcomes to reinforce roles of concurrent engineering to products quality.

(*) بحث مستل من رسالة ماجستير في علوم الادارة الصناعية والموسومة (تأثير الهندسة المتزامنة في تطوير المنتجات– دراسة استطلاعية) (للطالب حيدر شاكر نوري) باشراف (الاستاذ الدكتور غسان قاسم داود اللامي) جامعة بغداد– كلية الادارة والاقتصاد 2007.

مقدمة

تنبثق التحديات الجديدة لمنظمات الأعمال من طبيعة التطورات والتغيرات الكبيرة، التي يشهدها عالم اليوم، نتيجة لثورة التكنولوجيا المعلوماتية وتكنولوجيا الاتصالات وحرية التجارة العالمية، وهذه التطورات نجم عنها تحول عالم الأعمال من المجتمع الصناعي إلى مجتمع المعلومات والمعرفة العالمية، مما يتطلب تطبيق درجة عالية من المرونة في تطوير منتجاتها، وبما يحقق الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال وزيادة حصتها السوقية. واستنادا لما تقدم بات من الضروري الاهتمام بعمليات تطوير المنتجات في الصناعة العراقية وبما يمكن الشركات من اختراق الأسواق والتغلغل فيها وتقديم منتجات ذات جودة عالية تصل المستهلكين في الوقت المناسب. وعلى هذا الأساس جاءت أهمية هذه الدراسة، لتوفير قاعدة معلومات لإمكانية قيام المنظمة المبحوثة، أو المنظمات الصناعيةالعراقية بتطبيق تقنية الهندسة المتزامنة في تطوير منتجاتها إذ أصبحت تقنية الهندسة المتزامنة أداة هامة وسلاحا تنافسيا لدورها الهام في تنشيط عملية التطوير بما يؤدي بالشركات إلى الارتقاء في مجال تطوير المنتجات وتحقيق الميزة التنافسية من جهة أخرى.

اختيرت "شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية" لتمثل موقع الدراسة الحالية، إذ يسعى البحث لتحقيق أهدافه من خلال تحليل استجابات مديري الشركة ومديري الأقسام فيها، لإثبات إمكانية الشركة من تطبيق الهندسة المتزامنة، والتي يمكن أن تحقق لها التفوق على مثيلاتها من الشركات المناظرة ضمن القطاع السوقي.

وينطلق تحقيق أهداف الدراسة من خلال اختبار فرضيتين، تنبثق من فرضيتين لاختبار علاقات واثر متغيرات فريق الهندسة المتزامنة وتحسين جودة المنتجات في الشركة المبحوثة.

اولا / منهجية البحث

1-1- مشكلة البحث

يكشف تحليل الدراسات المرجعيةالمتعلقة بادارة العمليات بمحدودية اهتمامات الباحثين بموضوع الهندسة المتزامنة وتمتد هذه المشكلة المعرفية إلى الميادين التطبيقية، إذ لم تتناول الدراسات الميدانية مقاييس، أو أسس تخص تطبيقات الهندسة المتزامنة في المنظمات الإنتاجية. واستحوذت ضرورات تناول هذا الموضوع في البيئة الصناعية العراقية، التي تعاني من صعوبات لتطبيق هذه المفاهيم والأفكار، مع بساطة إجراءات تطوير منتجاتها وقد برزت معالم هذه المشكلة في شركة (ديالى العامة للصناعات الكهربائية) لذا يتحدد نطاق مشكلة البحث بإثارة التساؤلات البحثية الآتية:

- ما هي العناصر والمضامين الأساسية لتشكيل فريق الهندسة المتزامنة، في ميادين العمليات الإنتاجية ولاسيما في الشركة المبحوثة ؟.
- ما هي المتغيرات الاساسية لتحسين جودة المنتجات؟
- ما هي العلاقة والأثر بين متغيرات فريق الهندسة المتزامنة وجودة المنتجات في الشركة المبحوثة ؟

1- 2- أهداف البحث

يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- تكوين إطار معرفي عن مفهوم فريق عمل الهندسة المتزامنة وتطبيقاته
- قياس إمكانية تشكيل فرق الهندسة المتزامنة ومكوناتها وأساليبها على الشركة المبحوثة بغية تحقيق السرعة في تطويروتحسين المنتجات.
- ابراز العلاقة والاثر بين فريق الهندسة المتزامنة وإمكانات تحسين جودة المنتجات

1-3- فرضيات الدراسة

- توجد علاقة ارتباط بين فريق عمل الهندسة المتزامنة وتحقيق جودة المنتجات.
- يوجد أثر لفريق عمل الهندسة المتزامنة في تحقيق جودة المنتجات.

1-4 - مجتمع وعينة البحث

اختيرت شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية (إحدى شركات وزارة الصناعة والمعادن في العراق) للأسباب الآتية:

ا- تعد شركة ديالى للصناعات الكهربائية (والتي أسست عام (1974) والتي سميت حينها (المجمع الصناعي))، إحدى الشركات الرائدة في الصناعات الكهربائية في العراق.

ب- موقع الشركة ووجود ثمانية معامل مجتمعة بموقع واحد ما يسهل على الباحث المرونة في جمع البيانات حول الموضوع المدروس.

ج- تتميز الشركة بملاك مؤهل للقيام بأعمالها كافة ودعم استمرارها.

حددت عينة البحث على أساس العاملين في الشركة ضمن المواقع الإدارية والانتاجية فيها اذ وزعت (50) استمارة استبيان وبلغت الاستمارات المستعادة (45) استمارة والتي شكلت نسبة الاستعادة (90%) .

1-5- الادوات المستخدمة في جمع وتحليل البيانات

1-5-1 الاستبانة

صممت الاستبانة بشكل يتلاءم مع عينة البحث اذ اختيرت عينة طبقية مختارة تمثلت بمديري الأقسام والمعامل وبالاعتماد على الهيكل التنظيمي للشركة. احتوت الاستمارة على تساؤلات تتعلق بفريق الهندسة المتزامنة (11) فقرة، تبعتها الأسئلة التي تضمنتها لموضوع تحسين المنتجات (6) فقرة (ملحق 1).

1-5-2 الوسائل الإحصائية المستخدمة

لتحقيق أهداف البحث وفرضياته وتفسير النتائج استخدمت الحزمة الإحصائية/ برنامج (SPSS و (Minitab)، إذ استعملت الوسائل الإحصائية الآتية.

1 – النسب المئوية.

2 - الوسط الحسابي: وهو مجموع إجابات العينة مقسوما على عددها لدراسة وتحليل متغيرات البحث.

3 - الانحراف المعياري: لقياس معامل التشتت عن الوسط الحسابي

4 - قوة شدة الإجابة: وهو يساوي (عدد إجابات اتفق تماما × 5) + (عدد إجابات اتفق × 4) + (عدد إجابات محايد ×3) ÷ عدد العينة

ويعد المؤشر قويا إذا كان اكبر من (3) ، ويعد ضعيفا إذا كان اصغر من (3) ، وقويا جدا إذا كان اكبر من (4).

5 - معامل الاختلاف: وهو حاصل قسمة الوسط الحسابي على الانحراف المعياري لقياس مدى أهمية الفقرات، وتحتل الفقرة التي تحصل على اقل معامل اختلاف المركز الأول.

6 - معامل ارتباط (Spearman): لقياس العلاقة بين متغيرات البحث فعند وجود علاقة معنوية يدل على أن تغير احد المتغيرات بأي اتجاه يؤدي إلى تغير المتغير الأخر بنفس الاتجاه، وإذا كانت العلاقة غير معنوية فيدل على ضعف العلاقة بين المتغيرين.
7 - تحليل التباين (Anova): لاختبار معادلة الانحدار وذلك لقياس قوة المتغيرات المستقلة على المتغيرات المعتمدة.
8 - اختبار (t) : لقياس معنوية العلاقة بين متغيرات الدراسة.
9 - اختبار (F) : كلما كانت قيمة (F) الفعلية المحسوبة اكبر من الجدولية النظرية دل على وجود علاقة أثر جوهري للمتغير المستقل على المتغير التابع.
10 - الانحدار المتعدد والانحدار المتدرج (Multiple Regression Analysis):

ثانيا / الاطار المعرفي

1-2 مفهوم الهندسة المتزامنة

تتطلب الإحاطة بمفهوم الهندسة المتزامنة دراستها في مدخلين، أكاديمي وصناعي إذ يعرف قاموس Oxford التزامن "Concurrent" بأنه السير بنفس الاتجاه وبخطوط متوازية، (الاجتماع في ...، الاتجاه نحو... ، ...).

والهندسة " Engineering " بأنها عملية تطبيق المعرفة العلمية في التصميم والبناء واستخدام المكائن وتشييد الجسور والطرق والأجهزة ، ... الخ.

ويبين قاموس المورد (البعلبكي، 2005).

التزامن "Concurrent" هو التلاقي في نقطة واحدة، أو الحدث الذي يسير في وقت واحد (متزامن). أما الهندسة " Engineering " فهي الهندسة أو التدبير أو التوجيه.

ويعرف الخطيب في معجم المصطلحات العلمية والطبية والهندسية، كلمة التزامن "بأنها التلاقي في نقطة مع السير باتجاه متواز" . (الخطيب، 2004).

وينظر للهندسة المتزامنة وعلى وفق المدخل الصناعي والذي يصنف إلى:

(أ) (طريقة، مدخل، إستراتيجية) لتكامل تطوير المنتج مع العملية.

إذ يعرف (Gillen & Fitz) الهندسة المتزامنة بأنها " مدخل منظم لتكامل تصميم المنتجات وعملياتها ذات العلاقة بضمنها التصنيع والدعم". (Gillen & Fitz, 1991: 20)

وتعرف على أنها " إستراتيجية العمل التي تستبدل عملية تطوير المنتج التقليدية بواحدة من المهام التي تعمل بصورة متوازية وهي تأخذ سمة التبكير (الإسراع) لعملية تطوير أي المنتج.

(www .best.me.berkeley.edu/~pps/concurrent.htmi-16k-2005)

وعرفت بأنها "طريقة منظمة للتكامل بين التصميم التزامني للمنتجات وعملياتها المتضمنة التصنيع والدعم، وهذه الطريقة تقصد لأسباب التطور وهي تدرك دورة حياة المنتج من خلال التنظيم لها وتأخذ بالاعتبار النوعية والكلفة والجدولة وايظا متطلبات المستخدم".

(www.johnstark .com)

ويعد تعريف معهد الدفاع والتحليل الأمريكي (I DA) Institute of Defense Analysis بتقريره المنشور سنة (1988) من التعاريف المهمة للهندسة المتزامنة، بأنها "مسعى منظم لتكامل التصميم المتزامن للمنتج مع العملية التصنيعية".

(www.Matrixone .com/concurrent engineering-htmi-6k- 2005)

(ب) (نشاط أو مجموعة أنشطة مستمرة).

عرفها Natale بأنها " نشاط منضبط متعدد الوظائف، ويبدأ من مرحلة ما قبل الولادة للتصميم ويستمر حتى بدأ الإنتاج ونهاية حياة المنتج ". (Natale, 2000: 124)

ووصفت بأنها "عدد من الأنشطة المتوازية التي يقوم بها المتعهدون والمراكز من دون تحديد وقت حقيقي للتفاعل". (Raymond . F: 2003)

(ج) (فلسفة، فرق عمل)

ومن أشهر تعار يفها ما أوردته وكالة ناسا بأنها "عملية تفكير متزامن لمتطلبات المنتج والعملية بوساطة فريق عمل منضبط". (NASA Glenn Research Center, 2003)

وبهذا الإطار يرى (Heizer & Render) بأنها "استخدام الفرق الفعالة المشتركة في التصميم والهندسة لتطوير المنتج" وتسمى هذه الفرق بالفرق المتعددة الوظائف (Cross – Functional Teams). (Heizer & Reder, 2001: 142)

وتعرف بأنها "استخدام أفراداً للبحث والتطوير ومهندسي التصميم يعملون معاً وبشكل متوازي". (Waller, 2004 : 159)

ويشير Groover بأنها "تكامل وظائف كل من هندسة التصميم والتصنيع والوظائف الأخرى لتقليل الوقت المصروف لتقديم المنتج الجديد إلى السوق". (Groover, 2004: 785)

وينظر كل من (Merdith & Mantel) بأنها "استخدام فريق التصميم الذي يشمل قسم التصميم والتصنيع مع خطوات تنظيمية لتقريب المنظمة الفرعية". (Merdith & Mantel, 2000: 170)

ويتفق المدخل الذي ينظر للهندسة المتزامنة كونها فلسفة وفريق عمل، مع أسلوب وأهداف دراستنا الحالية كونها تدعو إلى مشاركة قسم العمليات والإنتاج مع باقي الأقسام في الشركة للعمل جنباً إلى جنب مع قسم التصميم في أية مرحلة من مراحل تطوير المنتج، وتركيزها على تحقيق جميع عناصر المنافسة في الأسواق.

وترادف الهندسة المتزامنة عدة مفاهيم ومسميات أخرى هي.

- هندسة أنية Simultaneous Engineering
- فريق التصميم Design Teams
- تكامل وتطوير المنتج Iterated Product Development
- الهندسة الكلية Total Engineering
- الهندسة التحويلية Changing Engineering
- تكنولوجيا التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسوب (CAD/CAM) Technology

ويستهدف مدخل الهندسة المتزامنة إعادة استحداث القدرة الفعلية للفن الحرفي Craftsman . وربطها بالتقنيات الحديثة مثل (CAD/CAM). وذلك لتدير جميع أوجه التصميم ورؤيتها مرة واحدة، والإدارة الكفوءة لقاعدة البيانات المرافقة لتصميم المنتج وتصنيعه. (Kristen, 1995: 46)

وتركز الاختيار على مصطلح الهندسة المتزامنة من قبل اغلب الكتاب والباحثين بوصفها احد التقنيات التي أثبتت بشكل واضح جداً الجهد الجماعي والتعاون المستخدم بين كل الموظفين الداخلين بالعملية كما توحي بتطوير أسرع للمنتج من خلال الأداء المتزامن لعدة جوانب من تطوير المنتج .

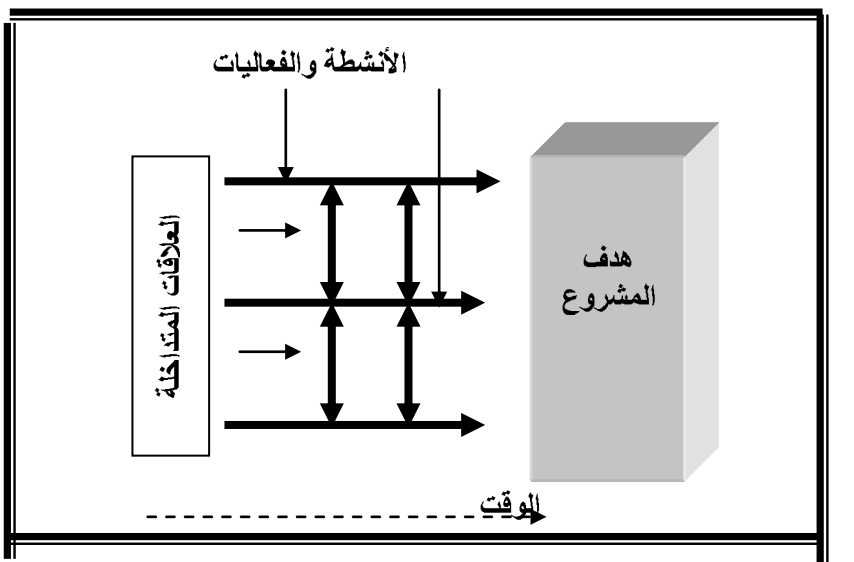
ويلاحظ من التعاريف المذكور انفا وجود نقاط اشتراك فيما بينها على الرغم من اختلافها، وعلى العموم ينظر للهندسة المتزامنة بأنها .

1- ليست منتجاً.
2- لاتشترى جاهزة (فهي تعد بحسب طبيعة كل منظمة).
3- ليست عملية صارمة وصعبة.
4- فلسفة إدارية، وهو أفضل وصف لها.
5- طريقة تفكير مبدعة.
6- تعد مدخلا للحالة.

تعالج التعاريف الأكاديمية الهندسة المتزامنة بصورة منعزلة (منفصلة)، بمعنى تعالج مصطلح التزامن بشكل مستقل ومصطلح الهندسة بشكل مستقل من جهة أخرى. ولكن التعاريف الصناعية تأخذ الكلمتين سوية على إنهما كيان واحد، وهذا مفيد لجعل الاثنين يعملان سوية، وعلينا أن نخلط الاثنين في العمل لكي يصبح لدينا التعريف أكثر دقة وملائمتة.

وإزاء ما تقدم يمكن اشتقاق تعريفاً أكثر وضوحاً للهندسة المتزامنة، والذي يتبناه الباحث في دراسته بأن الهندسة المتزامنة "هي فرق تخطيط علمية معرفية تعمل بخطوط متوازية نحو الهدف أو النقطة المعطاة وتظم مندوبا عن كل قسم في المنظمة، فضلا عن مندوب عن الزبائن والمجهزين".

يتبين مما سبق بأن الأحداث والنشاطات تحدثان في وقت واحد وبخطوط متوازية وان مفهوم الوقت ديناميكي أي متغير وغير ثابت، وان الهدف المطلوب من أنشطة عمل الهندسة المتزامنة هو التوجه نحو المطلوب بشكل متزامن وكما يوضحه الشكل الاتي



شكل (1) هدف الهندسة المتزامنة

Source/ Graham, R, "Concurrent Engineering In aTechnology Based International Manufacturing Environment " M.Eng.submission, 1996: P8

2- 2 فريق عمل الهندسة المتزامنة

يبدأ الحديث عن فرق الهندسة المتزامنة بالسؤال الآتي.

- ما المتطلبات الأساسية للهندسة المتزامنة التي تلزم المنظمة لتطبيقها ؟

انه بكل بساطة (الفريق).

يأخذ فريق العمل بنظر الاعتبار في المنظمة ككل وليس كوحدات وظيفية مستقلة، وهذا بلا شك له تأثير عظيم على عمل المنظمات ، وهي الطريقة التي يتفاعل بها الأفراد ويتعلقون ببعضهم ولاسيما أولئك الذين يشتركون بأكثر من عملية وبصورة متزامنة.

وتواجه المنظمة تحديات عديدة منها.

- أن تقوم المنظمة بخلق منتج يلبي رغبات السوق.
- أن يتم إنتاج المنتج بتكلفة تنافسية.
- أن يحقق المنتج أعلى مستويات للجودة.
- أن يقدم هذا المنتج في الوقت المناسب.

ويستلزم تحقيق هذه التحديات (الأهداف). إتباع أسلوب فريق العمل المتعدد الوظائف (Vonderembse & White ,1991: 114)

1-2-2 مفهوم فريق العمل Team work concept

تعد أهمية فريق الهندسة المتزامنة محورا أساسيا لنجاح تطبيقها ويعرف فريق العمل "بأنه مجموعة من الأفراد توضع سوية بسبب عنصر مشترك بينها". وهذا الوصف يلاءم وصف العناصر الوظيفية للمنظمة، مثل (الهندسة والتصميم والجودة والمالية ، ...، الخ) ويعرف أيضا بأنه "مجموعة من الأفراد تعمل سوية نحو هدف مشترك" (Graham, 1996: 10)

وتحتل أقسام المنظمة هنا أدوارا مهمة، فهدف المصممين تصميم المنتج بالشكل الذي يحقق المتطلبات الوظيفية المرغوبة فيها، وهدف مهندسي الصنع هو إنتاج المنتج بصورة كفوءة، وهدف رجال البيع هو بيع المنتج، وهدف رجال المالية تحقيق الأرباح وخفض الكلف، والمشتريات تضمن بان الأجزاء المشتراة تلبي متطلبات الجودة، ورجال التعبئة والتغليف يتأكدوا من إن المنتج يصل الزبائن بظروف تشغيل جيدة . ومن الواضح أن كل هذه الوظائف تسند المنتج، ولذلك عليها العمل مع بعضها البعض سوية ضمن فريق يدعى الفريق المتعدد الوظائف Cross) (Evans, 1993: 174) .Functional Teams)

ويذكر (Heizer & Render) أن مدخل "فرق عمل الهندسة المتزامنة"، هو الهيكل السائد الذي تتبعه المنظمات الرائدة في الولايات المتحدة لتطوير المنتج. (Heizer & Render, 2001: 143)

ويرى الباحثان (Gillen & Fitz) من وجهة نظرهما إن المنتج العالي الجودة والمقبول هو نتيجة لتقارب المواهب التنظيمية المتنوعة لدى الفريق، والمنتج الذي يفتقر إلى المستوى المطلوب من الجودة فهو نتيجة لقلة التعاون المشترك بين الفريق في عملية التطوير إشارة منهما على أهمية الفريق في تطوير المنتجات.

ويتطلب امتلاك فريق العمل المتعدد الوظائف والذي يعتمد بعضهم على بعض أدوات مختلفة. (Gillen & Fitz, 1991: 21)

- مراقبة مستمرة للعلاقات الداخلية المهمة.
- التشغيل الناجح للفريق واعتماده فيما بعد كدورة تحسين مستمرة ويعتمد هذا كليا على الإدارة القائدة.
- اعتماد الوظائف الأقدم والأكفأ لتحليل تقنيات الإدارة وتوظيف الفريق المتعدد الوظائف منها.

2-2-2 مهام الفرق المتعددة الوظائف.

تتمثل مهمة الفريق المتعدد الوظائف بالآتي. (Evans, 1993: 176)

1- تحديد خاصية (صفة) المنتج من اجل تحديد الطرق المناسبة للتصميم والإنتاج وضمان إمكانية صيانة المنتج بسهولة.
2- تحليل وظائف المنتج لكي يكون اتخاذ كل قرارات التطوير استنادا إلى معرفة كاملة بالكيفية المفترض عمل المنتج بها وفهم كل أعضاء الفريق بشكل جيد للمساهمة في ذلك.
3- ربط وظيفة المنتج بطرق الإنتاج، وتعد أدوات التصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) طريقة تسمح للمصمم بمحاكاة أداء المنتج، وبافتراضات متعددة حول المواد، والربح، والتحميل وظروف التشغيل الأخرى.
4- انجاز تصميم لغرض دراسة قابليته التصنيعية من اجل تحديد مدى إمكانية تحسين التصميم من دون التأثير على أداءه.
5- تصميم التتابع في التجميع والذي يحدد التجمعات الفرعية والسيطرة النوعية المكملة وضمان، إن كل جزء قد صمم بحيث أن الجودة متناسبة مع طريقة التجميع.
6- تصميم نظام العمل بحيث ينغمس جميع العاملين في إستراتيجية الإنتاج، والعمل بأصغر خزين، والتكامل مع طرق وإمكانات المجهزين.

2-2-3 أهمية أعضاء الفريق.

يعرف عضو الفريق "بأنه مندوب أو ممثل عن وظيفة معينة تابع للمشروع ومتطلباته ويكون فرداً مثاليا قدر الإمكان" . (Graham, 1996: 12)

ويُختار أعضاء الفريق لقدرتهم على تقديم التصميم الجيد من خلال التعريف المبكر للمشاكل المحتملة في التصميم وحلها، والاستهلال والبدء بالوقت المحدد لتفادي الاختناقات (عنق الزجاجة)، لهذا يشكل الفريق بصورة تدفع العمل بشكل أسرع.

وتبرز أهمية الفريق من خلال الآتي .

1- تأكيد الانتباه إلى حاجات الزبون وتأكيد الجودة.
2- تحسين التكامل الأفقي للمنظمة.
3- تدخل الموظفين في توليد الأفكار وتحسينها.
4- تأسيس علاقات اقرب مع المجهزين والزبائن ويتضمن ذلك إشراكهُم أثناء عملية التطوير وضع المفاهيم. (Web master@dmajic.com, 2001)
5- اختيار نوع عملية الإنتاج خلال العمل سوية كفريق عمل.
6- التأكد من إن نوع المنتج الجديد (المقترح من قبل الفريق) يتوافق مع قدرات الإنتاج في المنظمة. (النجار ومحسن، 2004: 137)
7- امتلاك الفريق معلومات كافية تمكنه من تقليل إعادة التصميم لبعض أو لكل أجزاء المنتج وهذا سيوافر الوقت والكلف في تطوير المنتج.
8- تعزيز المعرفة حول تصميم وتطوير المنتج واكتساب معرفة إضافية حول المكونات الأخرى من دورة حياتها.
9- تساعد المعرفة المتراكمة لدى الفريق في إمكانية تسريع تقديم المنتج إلى الزبون، وبوقت سويقي اقل. (www.rdonglas@stsci.edu, 2006)

4-2-2 بناء فريق الهندسة المتزامنة.

يعتمد الحجم الفعلي للفريق على حجم وطبيعة المشروع ، ويتفق اغلب الكتاب والباحثين على عدد أعضاء فريق العمل ما بين ثلاثة إلى اثني عشر فردا. (الصيرفي، 2003: 128)

ويرى (Evans) بان حجم الفريق المتعدد الوظائف ما بين خمسة إلى عشرة إفراد ذوي، اختصاصات متنوعة. (Evans, 1993: 176)

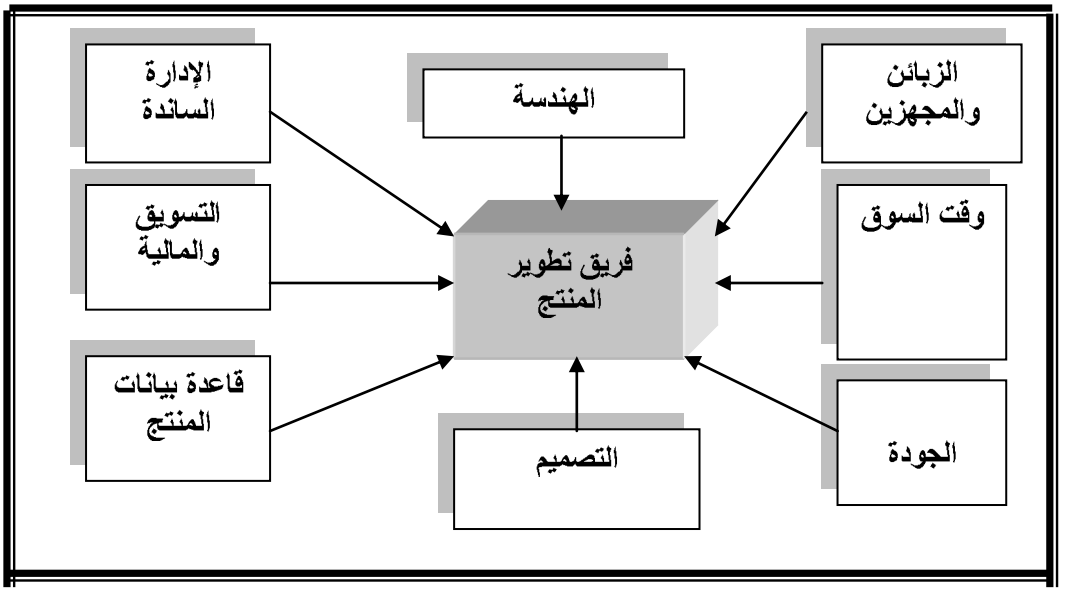
ويتفق الباحث (Graham) مع (Evans) بأن الحجم المثالي لفريق الهندسة المتزامنة هو عشرة أفراد وأي زيادة في ذلك قد تعارض العمل الأساسي للفريق. (Graham, 1996: 12)

ويتضمن الفريق أطرافا عديدة، فضلا عن كونها مساندة بفرق ثانوية، وبشكل رئيس فأن الأفراد الأكثر مثالية هم من يتضمنهم الفريق. (Web master@dmajic.com,2001)

ويذكر (العلي) بأن عدد المنظمات الصناعية التي تشارك في بناء فرق عمل تطوير المنتج قد زادت في الفترة الأخيرة وتشمل هذه الفرق خبراء متخصصين في التسويق، والعمليات، والمبيعات، والهندسة، وكذلك الشراء. (العلي، 2000: 145)

ويضاف ممثلين عن الزبائن والمجهزين في الفريق لأهميتهم من خلال ما يدعى (زبائن السوق) ويقع اختيار أفضل الممثلين عن الزبائن على عاتق المنظمة ودراسات بحوث السوق. ودمجها بالفريق. (Web master@dmajic.com, 2001)

ويعد نجاح احد أعضاء الفريق وفشل الأخر، امراً لايمكن احتماله في عمل الهندسة المتزامنة وهذا يجب أن يفهم من قبل كل عضو في الفريق عند بنائه بأنه إذا فشل احد أعضاء الفريق فأن المشروع بأكمله سيفشل. وعلى أعضاء الفريق التأثر ببعضهم البعض ليكون لهم ولاءاً نحو الهدف (تطوير المنتج) ويتم هذا عن طريق تشكيل الفريق قبل البدء بالمشروع، واستقطاب الأفراد الجيدين وكسر القوالب الوظيفية التخصصية بين أعضاء الفريق. ويبين الشكل (2) مكونات فريق الهندسة المتزامنة لتطوير المنتج.



شكل (2) العناصر الأساسية المكونة لفريق الهندسة المتزامنة

Source/Smith & Reiner, "Developing Products in Half Time", Nostrand Reinder, 1991: p121.

وتساهم عدة عوامل لتشكيل فريق الهندسة المتزامنة. (Graham, 1996: 13)
(www.virginiadot.org/projects/concurrent-default.asp-25k-)

1- مساعدة الإدارة

يبدأ عمل الإدارة بتركيز الفريق نحو الهدف (المنتج). وإسناده لانجاز العمل، فالإدارة تضع مقاييس لضمان عدم إعاقة المشروع والتدخل فيه وتحريكه نحو تحقيق الهدف وتأتي أهمية هذا العامل من الحقيقة العلمية للإدارة المساندة في المنظمات ووضع معيار لكل قسم والذي قد يختلف عن المعايير المستخدمة في الأقسام الأخرى للعمل على انجازها.
(Graham ,1996: 13)

2- الموقع المشترك

يشترك أعضاء الفريق بمكان قريب من احدهما الأخر ويمكن تحديد نقطة التقاء الأعضاء ومكان بناء الفريق، وإزالة الجدران لجعل المساحات مفتوحة بينهم، بمعنى آخر امتلاك موقع مركزي ما يتبنى رفع الروح المعنوية للفريق والمساعدة على توسيع المعرفة بمرور الوقت وهذا سيضمن تجاه أعضاء الفريق نحو المنتج وليس التوجه نحو الوظيفة والتخصص.

ويعد الموقع المشترك الطريق المهم لانجاز العمل لما له من فوائد في الاتصال المنتظم وحل المشاكل المشتركة، ويساعد في تكامل الفريق ويضمن تكريس عمل الأعضاء نحو المشروع وعدم انشغالهم بالأعمال الأخرى . (James, 2004: 3)

وتعتقد شركة (Renault Automobile France) كمثال بأنها عبر وضع تقنياتها وأخصائيها تحت سقف واحد تستطيع العمل على وضع تصميم جديد معاً فإنها بذلك تستطيع، اختصار وقت تطوير سياراتها من ثمانية وخمسين شهرا إلى ثمانية وثلاثين شهرا فقط، وان ذلك سيقلل من كلفة التصميم لكل وحدة إلى (230) مليون دولار أو بنسبة (20%).

3- الهدف المعلن

يجب إعلان أهداف المشروع والمنظمة بانتظام وقد تعرض في لوائح. وكل عضو عليه أن يدرك ما يكافح من اجله، ويعدل فكر الفريق لمعرفة ما هي الوظائف التي تستفيد أحداهما من الأخرى والوظائف التي يجب تدرك عند حدوث الاختلافات وإعطاء فرصة لبدء تعلم العملية، واكتشاف وجهة نظر الآخرين . (Graham, 1996: 14)

4- عملية التدريب على الهندسة المتزامنة

وتعني عملية التقديم لفلسفة الهندسة المتزامنة والإرشادات والتوجيهات الأولية للتطبيق وعملية تطوير الهندسة المتزامنة من خلال تدريب فريق العمل عليها.

5- الاجتماعات المطلوبة

وتتضمن

- الحضور.
- فهم الغرض من اللقاء.
- معرفة مدير المشروع المسؤول.
- توقع المخرجات والعمل على تنفيذها.
- معرفة جميع أفراد الفريق.

3-2 تحسين وتطوير المنتجات

2-3-1 مفهوم، وأهمية تطوير المنتجات.

يعد اختيار وتطوير المنتجات الجديدة من أهم القرارات الإستراتيجية للمنظمة وبغية تحديد الأبعاد الضمنية لمفهوم تخطيط وتطوير المنتجات لا بد من تبيان مجموعة من المفاهيم الأخرى المتعلقة بهذا الشأن وبشكل موجز وكما يأتي:

1- المنتج Product

"عبارة عن كيان مادي صمم لتلبية احتياجات معينة" ويقسم لعدة أنواع هي.

(Waller, 2004: 147)

أ- المنتجات الصناعية. Industrial Products

وهي فقرات منتهية تصنع في منظمة ما وتستخدم في منظمات أخرى كسلع منتهية ايضا أو في تجميع منتجات أخرى، تصبح في ما بعد منتجات استهلاكية، مثل الراد يوات وإطارات السيارات .

ب- المنتجات الاستهلاكية. Consumer Products

ويقصد بها تلك المنتجات التي تصل إلى المستهلك عبر صفقات عمل من خلال سلاسل لتجهيز المنتجات النهائية مثل السيارات.

ج- المنتجات القياسية. Standard Products

وتعني المنتجات المخصصة للسوق العام بدون أي فروق بين منتج والمنتج الذي يليه ويصنف بدوره إلى منتجات صناعية على سبيل المثال الثلاجات والتلفزيونات أو منتجات خدمة مثل الهمبركر.

د- المنتجات الزبونية. Customized Products

وهي المنتجات التي تصنع خصيصا لتتلاءم مع أذواق أو متطلبات أو احتياجات زبائن معينين مثل عمليات التجميل.

2- العمليات Processes

ويقصد بها "التسهيلات، والمهارات، والتكنولوجيا، المستخدمة لإنتاج المنتجات".

3- تخطيط العمليات Processes Planning

وتعني "القرارات التي تخص العمليات وتعطي وصفا مفصلا عن العمليات المطلوبة لإنتاج المنتج والهدف هو تصميم العملية الذي يجعل المنتج أكثر كفاءة". (عبيدات، 1997: 333)

4- تخطيط المنتج. Product Planning

وهو جميع النشاطات التي تقود إلى تقديم ومراجعة المنتجات والخدمات الحالية أو التخلص منها أو تلك التي تقود إلى تقديم منتجات أو خدمات جديدة، وتعد عملية التخطيط عملية مستمرة وجارية. (النجار ومحسن، 2004: 128)

5- تصميم المنتج. Product design

وهي عملية وضع الخصائص والوظائف والأشكال الخاصة بمنتج معين في قالب يساعد المنظمة للوفاء باحتياجات المستهلكين في السوق، وهذا يوضح البقاء والاستمرارية لأية منظمة يتطلب إن النظام الإنتاجي وخدماته فيها يتكيف لمواجهة احتياجات المستهلكين الحالية والمستقبلية. (البكري، 2000: 175)

6- تطوير المنتج. Product development

وتعني "عملية خلق المفاهيم والتصاميم والبرامج (أو الخطط) للمنتجات التي ترغب المنظمة الصناعية في تقديمها إلى السوق"، وتشمل هذه العملية تحليل السوق لمعرفة الحاجات وتصميم المنتج لتحقيق تلك الحاجات ، وتصميم العملية الإنتاجية وتخطيطها، وكذلك تخطيط المنتج. (العلي، 2000: 126)

ويعد أمر تطوير المنتجات الجديدة من العوامل الرئيسة في تحقيق النجاح لأن التطوير، يعطي شكلا للكيفية التي تتنافس بموجبها المنظمة. (Vonderembs & white, 1991: 115)

وتتجلى أهمية عملية تطوير وتخطيط المنتجات في كونها عملية مستمرة ولا تنتهي أو تستكمل مطلقا لعدة أسباب منها: (النجار ومحسن، 2004: 128)

- المنافسة الشديدة.
- انتهاء عمر المنتج ضمن مدةٍ زمنية معينة.
- الإبداعات والتطورات العلمية والتكنولوجية السريعة.
- الاختراعات الجديدة المستمرة.

وتعد الأسباب المذكورة انفا عوامل تتحدى المنظمة لغرض أنتاج منتج نوعي جديد.

ويضيف الصميدعي عن (Ben Nash) أسبابا أخرى تزيد من الاهتمام بتطوير المنتج وهي.

* التأثير المتنامي للعميل في تحديد نوع وخصائص المنتج، الأمر الذي يجعل قدرة المنظمة في جذب الأسواق يكمن بمدى إمكانيتها على تلبية حاجاته ورغباته.
* تلاشي الظاهرة الاحتكارية في تقديم المنتجات والتوجه نحو تفضيلات الجمهور في تخطيط السلع وتطويرها.
* تعزيز مركز المنتج في السوق من خلال التحديد والتوقع الدقيقين للميول والرغبات ربما يؤدي إلى زيادة الثقة به واتساع شهرته وبالتالي زيادة مبيعاته.
* الاهتمام بالمظهر والناحية الجمالية لها ، والذي يتطلب العناية بالتصاميم ومتابعة التطورات التي تحصل في أذواق العملاء .
* اكتشاف طرق وإجراءات جديدة في الصنع ، تؤدي إلى زيادة الكفاءة التشغيلية للمنظمة، وخفض التكاليف وتحسين جودة المنتجات النهائية. (الصميدعي، 1981: 17)

وتتحقق المزايا المذكورة انفا من خلال زيادة الاهتمام بالكيفية والطرق التي يتم بموجبها تصنيع المنتج، ومن أهم هذه الطرق ما يسمى "الهندسة المتزامنة" المستخدمة في تصميم المنتج والعملية على حد سواء، ومن خلال التركيز على استخدام فرق العمل المتعددة الوظائف، في تصميم وتطوير المنتج بمشاركة فعالة من العاملين في العملية الإنتاجية والهندسة والتسويق والشراء فضلا عن مشاركة الزبائن والموردين في هذه الفرق. (العلي، 2000: 123)

وترى الاتروشي "إن زيادة تعقيد المنتج يعد من الأسباب الرئيسة التي أدت إلى اعتماد مفهوم الهندسة المتزامنة، وإزاء ذلك الانسياب الكفء للمعلومات ووسائل الاتصال السريعة وعمليات التصميم والتصنيع المرنة أسهمت في نجاح دور الهندسة المتزامنة، وبالاعتماد على التكامل بين هندسة التصميم وهندسة التصنيع، وجميع النشاطات ذات العلاقة بالمنتج لتدنيه المهلة الزمنية عند تقديم المنتج إلى السوق". (الاتروشي، 2000)

2-3-2 المبادئ والاعتبارات الأساسية في تصميم وتطوير المنتجات.

يتطلب فهم عمليات تصميم وتطوير المنتجات، إلى استيعاب كامل لبعض المفاهيم الهامة، إذ يتفق الكتاب والباحثون بان المبدأ الأكثر هيمنة في تصميم المنتج، هو جعل "المنتج بسيطا" لتسهيل عمل كل من الإنتاج في العمليات الإنتاجية والاستهلاك لدى المستخدمين .

ويسمح تبسيط المنتج بتقليص وقت الانتظار للتجميع بغية تحسين الإنتاجية والجودة والمرونة وتلبية طلب المستهلك. (Evans, 1996: 173) إذ تستخدم لتبسيط التصميم وتطويره، وكذلك العمليات الإنتاجية ما يدعى"التفاعل بين تصميم وتطوير المنتج وتصميم النظام الإنتاجي".

ومن أهم هذه المبادئ هي. (سارن وبفا، 1999: 602 -604) (البكري، 2000: 193 -199)

1- تصميم الإنتاج Production Design

يعمل مصمم المنتج على تحقيق أدنى تكلفة إنتاج ممكنة، لذا فأن وقت التفكير في إنتاج سلعة ما يكون أثناء مرحلة التصميم، ويطلق على وضع تصميم يمكن إنتاجه وبأقل تكلفة بتصميم الإنتاج. وهو يختلف عن مفهوم التصميم الوظيفي (Functional Design) لذا تتأكد المسؤولية الأولى لمصمم السلعة هي ابتكار شيء يحقق متطلباتها وظيفيا مما يتطلب وجود عدة بدائل كل منها تقابل متطلبات وظيفية معينة، والافتراض المبني عليه تصميم الإنتاج هو بقاء بدائل التصميم التي تحقق المتطلبات الوظيفية .

2- التصميم وإعادة التصميم Design and Redesign

تعد عملية التصميم عملية متكررة مما تستوجب الحصول على معلومات جديدة من، المستفيدين من المنتجات فضلا عن البحث عن أساليب لتحسين التصميم وتخفيض تكاليف الإنتاج مع تحسين الجودة.

3- الأجزاء المتبادلة Interchangeable Parts

يجب تصميم الأجزاء بدقة بحيث يمكن استخدام الأجزاء من مختلف المجموعات المنتجة، ويؤخذ في الاعتبار إحلال بعضها محل البعض في حدود أبعاد معينة ، ونتيجة لتصميم الأجزاء المتبادلة فإنها تكون مشتركة أيضا في عملية التجميع ومن ثم تكلفة التجميع تقل.

وتعد عملية استخدام الأجزاء المشتركة والشائعة واحدة من أكثر الطرق المؤدية إلى اختصار وتقليل العدد الكلي للأجزاء الداخلة في المنتج الواحد. (العلي، 2000: 128)

4- التنميط Standardization

تتجه تكلفة المنتجات بحسب الطلب على أن تكون أكثر تكلفة من المنتجات القياسية، وعلى هذا فان على المنظمات أن توازن في ما يقبله العملاء، وهذه الموازنة تأخذ في الاعتبار مزايا التنميط الاقتصادية من حيث تأثر تكلفة المواد الأولية المخزونة، وعمليات التخزين، وتكلفة اقل لتجهيز

الآلات، وفترات تشغيل أطول، وتحسين مراقبة الجودة لوحدات اقل وفرصة المكننة والآلية الذاتية، ووفورات أكثر في الشراء، واستخدام أفضل للعمالة، وتكاليف تدريب اقل، وغيرها من المزايا.

5- التبسيط Simplification

تهتم عملية التبسيط في تقسيم المنتجات بالتخلص من الخصائص المعقدة للمنتجات بغية أداء وظائفها كما هو مخطط لها مع تقليل تكلفة التشغيل ومحاولة المحافظة على، أو زيادة رضا المستهلك. (البكري، 2000: 196) فإذا كان تجميع قطعتين على سبيل المثال تتم بصعوبة سيكون من الأفضل جعلهما قطعة واحدة وبهذا نستغني عن عملية تجميعهما. (سارن وبفا، 1999: 603)

وتعد تبسيط عملية التجميع (Simplify the Assembly Process) للمنتج اقل تكلفة وتمتاز بمعولية عالية بغض النظر ما إذا كانت العمليات التجميعية تتم بالطريقة الآلية المؤتمتة أو اليدوية. (العلي، 2000: 149)

6-التصاميم المنمذجة Modular Design

يعد أسلوب التصاميم المنمذجة المختلفة للمنتج الواحد الطريقة الناجحة والفعالة في طرح التشكيلة السلعية بأقل تكلفة ممكنة.

وتلجأ المنظمات الصناعية إلى تقديم منتجات مختلفة أو خيارات متعددة من المنتج الواحد للوفاء بحاجة السوق، وإرضاء شريحة واسعة من الزبائن، وأساس هذا الاتجاه هو تطوير مجموعة من النماذج التي تتكون من أجزاء مختلفة أو تجمعات فرعية مختلفة، والتي يمكن استخدامها لمجموعات مختلفة من المنتجات، وبهذا يمكن استخدام جزء معين في العديد من المنتجات ما يحقق تنويع المنتجات في السوق.

7- المواصفات Specifications

يتم من خلالها تحديد المسموحات الهندسية لكل بعد من المنتجات المادية في مديات معينة، وتحدد المسموحات ليمكن تسهيل عملية التجميع والتصنيع، فضلا عن التأكد من قيام المنتج النهائي بوظائفه بطريقة صحيحة. وتعد المسالة المهمة هنا هي جعل المواصفات والتفاوتات المسموح بها للمنتج متطابقة مع ما متحقق في العمليات الإنتاجية.

8- هندسة الجودة Quality Engineering

تتضمن هندسة الجودة أربع نواح ذات علاقة بتصميم المنتجات وتطويرها وهي. (البكري، 2000: 199)

* إمكانية الصيانة Maintainability

تتطلب عملية المحافظة على كفاءة التشغيل صيانة المنتجات والسهولة في أداء أنشطة الصيانة، وتعد احد عناصر الجودة.

* درجة الثقة (المعولية) Reliability

ويعني بها قدرة المنتج على الأداء المرغوب فيه تحت أية ظروف وبدون تكرار الأعطال أكثر من اللازم، والوقوف في الشروط الهندسية يعني احتمال إن المنتج وأحد عناصره لن يثبت فشله مع أي فحص يتم عليه.

* القدرة على التحمل Durability

وتعني قدرة المنتجات على العمل تحت أية ظروف وبدون فشل من كثرة الاستخدام.

* القدرة على إعادة الإنتاج Reproducibility

وتعني قدرة النظام الإنتاجي على الاستمرار بإنتاج المنتجات بالجودة نفسها ولفترات زمنية طويلة وتؤخذ القدرة على إعادة الإنتاج في الاعتبار منذ مرحلة التصميم لهذه المنتجات.

ويضيف (النجار ومحسن) عددا آخرا من الاعتبارات المهمة في تصميم المنتج الجديد، وتطويره. (النجار ومحسن، 2004: 145 -146)

- التكلفة (Cost): أي صنع المنتج بتكلفة واطئة أو مقبولة.
- اقتصادية الاستخدام (Economic of Use): بما يمكن استعمال المنتج استعمالا اقتصاديا.

- الجودة (Quality): أي ضرورة أن يكون المنتج ذا جودة عالية.
- الصفات الكمالية والجمالية (Luxury Fatues): يؤدي المنتج الوظائف المرغوبة فيه، والتي تشبع حاجات ورغبات المستهلك وتوقعاته فضلا عن كونه ذا لمسات جمالية.
- الحجم والطاقة والمتانة (Size, Capacity & Strength): بحيث يكون المنتج بحجم معقول وله طاقة فنية وإنتاجية عالية ويتسم بمتانة كافية لحمايته من المؤثرات.
- الأمان عند الاستخدام (Safety in Use): وتعني توفير درجة عالية من الأمان عند استعمال المنتج ومن دون أن يسبب حدوث أي ضرر أو أذى للزبون.

ثالثا / الجانب العملي

3-1 - فريق عمل الهندسة المتزامنة

تضمنت استمارة الاستبانة هذا المتغير بأحدى عشرة فقرة وهي. (X11, X10, X9, X8, X7, X6, X5, X4, X3, X2, X1) وبعد تحليل استجابات المبحوثين، من خلال استخدام الوسائل الإحصائية ظهرت النتائج التي يعكسها الجدول (1).

حققت استجابة أفراد العينة عن أسئلة (فريق العمل الخاص بتطبيق الهندسة المتزامنة) تقدما مستقرا في أوساطها الحسابية والتي تراوحت بين (3.17 , 4.13) وهذا يعني إن الأوساط الحسابية قد تجاوزت الوسط الفرضي للدراسة والبالغ (3) ، كما أشارت درجة اتفاق العينة التي كانت ما بين (متوسط وجيد جدا) إلى ثبات في درجة الاتفاق، إذ حققت الفقرتان، (X1 , X5) تقدير "متوسط"، والفقرة (X3) تقدير "جيد"، وشدة إجابة بلغت (2.6 , 2.9)

جدول رقم (1) تحليل استجابات المبحوثين وعلى وفق وسط المقياس الوسط الحسابي والانحراف المعياري

للفقرتين (X1 ، X5) و(3.2) للفقرة X3 أي بمؤشر إجابة "ضعيف" و "متوسط"، لذلك حصلت هذه الفقرات على الترتيب الأخير بين الفقرات بمعامل اختلاف (38.11 , 36.003 , 33.439) على التوالي، في حين حصلت الفقرة (X2) على تقدير "جيد جدا" وبمؤشر إجابة قوي بلغ ، (4) مما يشير إلى قوة هذه الفقرة والتي حصلت على الترتيب الرابع، وتعكس هذه الفقرة أهمية مشاركة أقسام الشركة ذات العلاقة في تصميم وتطوير المنتجات، فضلا عن قسم البحث والتطوير وقد بلغت أدنى إجابة لها وأعلى إجابة (2 , 5) وبوسط حسابي قدره (4.13) وبانحراف معياري (.894) ، ثم جاءت الفقرتان (X6 , X9) بالترتيب الأول للفقرة التاسعة والثاني للفقرة السادسة واللتان تؤكدان أهمية إكساب المعارف والخبرات من خلال برامج تدريب الفريق ومساهمة الاتصال المباشر بين أعضاء الفريق على تسهيل عمل الفريق وتطبيق فكر الهندسة المتزامنة، وتعكس باقي الفقرات وهي (X11 , X10 , X8 , X7 , X4) والتي حققت تقدير "جيد" أهمية الفريق المتعدد

ت	فقرات فريق العمل (Z1)	أدنى إجابة	أعلى إجابة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اتفاق العينة	معامل الاختلاف	شدة الإجابة	الترتيب
1	X1	1	5	3.177	1.211	متوسط	38.11	2.6	الحادي عشر
2	X2	2	5	4.133	0.894	جيد جدا	21.63	4	الرابع
3	X3	1	5	3.533	1.272	جيد	36.003	3.2	العاشر
4	X4	1	5	3.911	1.124	جيد	28.739	3.66	الثامن
5	X5	1	5	3.466	1.159	متوسط	33.439	2.9	التاسع
6	X6	2	5	3.955	0.824	جيد	20.834	3.77	الثاني
7	X7	2	5	3.755	0.908	جيد	24.181	3.57	الخامس
8	X8	1	5	3.888	0.958	جيد	24.639	3.73	السادس
9	X9	2	5	3.888	0.804	جيد	20.679	3.71	الأول
10	X10	1	5	3.80	0.990	جيد	26.052	3.6	السابع
11	X11	2	5	3.80	0.814	جيد	21.421	3.66	الثالث

الوظائف والتخصصات بالمساهمة في تطوير المنتجات، واستخدام قاعدة بيانات خاصة ببناء أفكار جديدة حول تطوير المنتجات، مع إطلاع جميع أفراد الفريق على المعلومات في قاعدة البيانات، وكذلك ومعامل الاختلاف ودرجة الاتفاق وشدة الإجابة لبعد (فريق عمل الهندسة المتزامنة) تفويض الفريق صلاحيات كافية، مع الالتزام بتطبيق أفكار الفريق وقد جاءت الفقرات (X1 , X3 , X5) في حاجة المبحوثين إلى الاطلاع والفهم الجيد لمفهوم، الهندسة المتزامنة لما له من أهمية في تطوير المنتجات ، والاعتماد بشكل كبير على التقنيات الحديثة في التطوير إذ بلغت متوسطاتها الحسابية (3.17) (3.533) (3.46) على التوالي.

2-3 تحقيق جودة المنتج

ويمثل هذا البعد كل من الفقرات (Y6, Y5, Y4, Y3, Y2, Y1) ، وبعد تفريغ استجابات أفراد عينة الدراسة ظهرت النتائج التي يعكسها الجدول (2) .

جدول (2) تحليل استجابات المبحوثين وعلى وفق مقياس الوسط الحسابي والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف ودرجة الاتفاق وشدة الإجابة لبعد (تحقيق جودة المنتج)

ت	فقرات تحقيق جودة المنتج (y3)	أدنى إجابة	أعلى إجابة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اتفاق العينة	معامل الاختلاف	شدة الإجابة	الترتيب
12	Y1	2	5	3.60	0.836	جيد	23.222	3.28	الرابع
13	Y2	2	5	3.80	0.860	جيد	22.631	3.6	الثالث
14	Y3	2	5	3.755	0.957	جيد	25.486	3.53	السادس
15	Y4	2	5	3.911	0.925	جيد	23.651	3.63	الخامس
16	Y5	2	5	3.977	0.811	جيد	20.392	3.84	الأول
17	Y6	2	5	3.866	0.814	جيد	21.055	3.69	الثاني

أظهرت معطيات الجدول (2)، إن جميع الفقرات قد حققت تقدما في أوساطها الحسابية تجاوز الوسط الفرضي للدراسة والبالغ (3)، وحصلت جميعها على تقدير "جيد" وبمتوسطات حسابية بلغت مابين (3.60) للفقرة (y1) و (3.97) للفقرة (y5) مما يعني تفهم عينة البحث لمضمون هذه الفقرات والتي عكست الرغبة في اعتماد التصميم النموذجي في الشركة والذي تستخدمه الشركة فعليا في العديد من منتجاتها، وتوفير مناخ عمل جيد واستخدام مبدأ تحليل القيمة وأسلوب تاكوجي مع مراعاة التأثيرات البيئية للمنتج والعملية. هذا والتركيز على زيادة جودة المنتج من خلال التصميم الذي يحتوي اقل نسبة من المكونات، وتعد الفقرة (y5) ذات أهمية اكبر من الفقرات الأخرى، إذ حققت وسط مقداره (3.97) واقل انحراف معياري بمقدار (.811) واكبر شدة إجابة بمقدار (3.84) ومعامل اختلاف بلغ (20.392)، وهي تؤكد على التبسيط في تطوير المنتج من حيث مكونات المنتج أو العملية الإنتاجية والهدف وراء ذلك هو تقليص أوقات، الإنتاج وزيادة الإنتاجية وجودة المنتج، وقد حصلت جميع الفقرات على إجابات أدناها (2) وأعلاها (5) وبمؤشر إجابة متوسط مما يفسر تمركز الإجابات حول أوساطها الحسابية واتفاقها على مضمون هذه الفقرات. وجاءت الفقرة (y3) بالترتيب الأخير بمعامل اختلاف (25.486) وشدة إجابة متوسطة وهي تؤكد على تحليل القيمة عند تطوير المنتج والتوكيد على تحقيق الجودة في أية ظروف تشغيلية بحسب مفهوم تاكوجي والتي مر ذكرها في الفصل السابق.

3-3 علاقة الارتباط بين الهندسة المتزامنة وتحسين جودة المنتج

(اختبار الفرضية الاولى)

يوضح الجدول (3) مصفوفة الارتباط التي تظهر فيها العلاقة بين المتغيرين التفسيريين (المستقلين) والمتغيرات الاستجابية (المعتمدة)، ومن خلال ملاحظة هذه المصفوفة تبين أن جميع العلاقات مقبولة إحصائيا، وكما مبين في الجدول المذكور سابقا.

جدول (3) مصفوفة الارتباط بين متغيري الهندسة المتزامنة ومتغيرات تطوير المنتج

المتغيرات	تحقيق جودة المنتجات (Y)
فرق عمل الهندسة المتزامنة (Z)	.411**

حيث إن N = 45
** = دالة عند (0.01)
* = دالة عند (0.05)

بلغ معامل الارتباط يساوي (0.411) وتحت مستوى معنوية (0.01) وحدود ثقة (0.99) وان قيمة (t) المحتسبة تساوي (4.765) وهي اكبر من قيمتها الجدولية (2.579) وكذلك قيمة (p) وتساوي (0.005) وهي اصغر من مستوى المعنوية (0.01). عليه تقبل الفرضية الفرعية الاولى للبحث. مما تدل على المساهمة الجادة لفرق العمل في تحسين جودة منتجات الشركة.

3-3 اثر فريق عمل الهندسة المتزامنة في تحسين جودة المنتجات
(اختبار الفرضية الثانية)

فيما يأتي العلاقة المقدرة وقيم مؤشراتها الإحصائية المحسوبة على مستوى عينة البحث، البالغة (45) فردا، والتي تعكسها معادلة الانحدار الآتية:

$$y3 = 2.493 + .354\ (z1)$$

الجدول (4) تأثير فريق العمل في تحقيق جودة المنتجات

المتغير التفسيري	معامل الانحدار	الخطأ المعياري	قيمة (t)	مستوى الدلالة	الثابت
فريق العمل (z1)	.354	.137	2.331	0.013	2.493

يتبين من الجدول الأهمية النسبية لبعد فريق العمل كمتغير تفسيري، لتوضيح استجابة تحقيق جودة المنتجات، وكما تؤكده قيمة (t) المحسوبة والبالغة (2.331)، كما يوضح أمكانية قياس علاقة تأثير فريق العمل في تحقيق جودة المنتجات، كما مبين في الجدول(5)

جدول (5) تحليل التباين للانحدار المتعدد بين فريق الهندسة المتزامنة وتحسين جودة المنتجات

مصدر التباين	مجموع المربعات SS	درجة الحرية DF	متوسط المربعات MS	قيمة F المحسوبة	قيمة p	معامل التحديد R^2	النتيجة
الانحدار	2.392	1	2.392	6.650	0.013	13.4	معنوي
الخطأ	15.464	43	.360				
المجموع	17.856	44					

يتضح من الجدول المذكور انفا أن قيمة (F) المحسوبة بلغت (6.650) ، وهي بذلك اكبر من، قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية ما بين (1 , 43) وهذا يعني إن لفريق اعمل الهندسة المتزامنة تأثير على تحقيق جودة المنتجات (الفرضية الثانية للبحث) اذ بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) بلغت (13.4%) وهذا يعني أن فريق العمل، يمثل (13.4%) من التباين في التغيرات الحاصلة في تحقيق جودة المنتجات. وفي ضوء معادلة الانحدار السابقة نجد أن قيمة الثابت (a) تؤثر بقيمة مقدارها (2.493) في تحقيق جودة المنتجات حتى وان كانت أبعاد متغير فريق العمل صفراً، ويعود هذا إلى وجود تأثير لمتغيرات أخرى غير معلومة في هذه الدراسة.

رابعا / الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1- تقدم شركة ديالى للصناعات الكهربائية منتجات عديدة ومختلفة، وتعتمد في إنتاجها غالبا على تصاميم ذات أصل أجنبي والقليل ذات أصل محلي، وبالاعتماد على براعات الاختراع وعلى ما تمتلكه من تكنولوجيا.
2- يصب جل اهتمام الشركة على تحقيق الجودة العالية للمنتجات والتي من خلالها تحاول منافسة المنتجات الأجنبية التي تغرق السوق العراقي، ولكن مقابل هذه الجودة تبيع الشركة منتجاتها بأسعار عالية، وهذا ما يدفع المواطن بالاتجاه نحو السلع الأجنبية.
3- تركز الشركة على العمليات الإنتاجية وإهمال الجانب الإداري والتسويقي إلى درجة تكديس معظم الإنتاج التام في المخازن.
4- تتبع الشركة نظامي الإنتاج المتقطع لبعض منتجاتها بالاعتماد على الطلب السوقي وبما يتلاءم مع الأساليب العلمية الحديثة المتبعة فيها، والإنتاج المستمر لمنتجات أخرى ولاسيما النمطية منها والتي تعتمد في إنتاجها على التصاميم النموذجية.
5- لم يحظ قسم البحث والتطوير باهتمام كاف مع قلة المبالغ المصروفة على البحث والتطوير مما يدل ضعف اهتمام الشركة بعملية تطوير منتجاتها والسبب الرئيس وراء ذلك هو اكتفائها بالجودة التي تحظى بها والمتأتية أصلا من تصاميم ذات أصل أجنبي (امتياز من شركات أجنبية).

التوصيات

1- ضرورة اعتماد الشركة والشركات العراقية بما فيها الخدمية على تقنية الهندسة المتزامنة التي تراعي جميع الأسبقيات التنافسية.
2- زيادة الاهتمام بعملية تطوير المنتج ومراحله في الشركة، وذلك لدوره الفعال والحيوي في تحقيق أهداف الشركة والارتقاء بها بما يضمن بقائها واستمرارها.
3- التوصية بتشكيل فرق عمل يضم مندوبا أو أكثر عن كل قسم، وتعمل هذه الفرق داخلياً وخارجياً في الشركة، وتمثل جميعها فريقاً واحداً، وكالاتي.

أ- فريق العمل (1) يضم نقيباً عن قسم التسويق والتصميم (الدائرة الفنية في الشركة) وممثل عن الزبائن يعملون خارجياً ويسعون للحصول على توقعات الزبون ورغباته في منتجات الشركة باستخدام تقنية (QFD) العلمية للاستفادة منها في تطوير المنتج.

ب- فريق العمل (2) ويضم نقيباً عن قسم المشتريات والتصميم والإنتاج (التصنيع) والجودة والبحث والتطوير وكذلك المجهزين، يعملون داخلياً وبشكل تزامني مع الفريق الأول ، لمعرفة إمكانية تحقيق رغبات الزبون والمتأتية من الفريق الأول وملائمتها مع امكانات الشركة.

ج- فريق العمل (3) ويضم نقيباً عن قسم التسويق والمبيعات والمخازن، للعمل على رسم سياسات التسويق والسياسات السعرية، ويعملون داخلياً وخارجياً وبشكل متزامن مع الفريق الأول والثاني.

د- تضم هذه الفرق أيضا ممثلاً عن قسم المالية والإدارة (محاسب) لدراسة جدوى المشروع وتقييمه علميا (مالياً واقتصادياً) بطرق كنقطة التعادل أو طريقة النقاط الموزونة أو غيرها، للتركيز على خصائص المنتج المهمة والتي يحبذها الزبون.

هـ- وتضم هذه الفرق أيضا ممثل عن الإدارة العليا لدورها الفاعل في دفع العمل وتفويض أفراد الفريق بصلاحيات كافية، وعقد الاجتماعات والاتصال المباشر للأفراد.

4- الاهتمام بعمليات تطوير منتجات الشركة من خلال القرارات الحاسمة بهذا الموضوع وذلك لدورها الحيوي والحاسم في تحقيق أهداف الشركة واستمرارها.
5- توثيق مراحل تطوير المنتجات في قاعدة بيانات خاصة يمكن الاطلاع عليها من قبل جميع، الأطراف ولاسيما إذا تم العمل بموجب فرق العمل لتسهيل الرجوع إليها ومتابعتها وقت الحاجة.

ثبت المراجع

أولا: المراجع العربية

1- الكتب

- البعلبكي، منير "قاموس المورد". دار العلم للملايين، 2005.
- الخطيب، احمد شفيق "معجم المصطلحات العلمية والهندسية والطبية الجديد". مكتبة لبنان ناشرون، 2004.
- الصيرفي، محمد عبد الفتاح "مفاهيم إدارية حديثة". عمان، جامعة الزيتونة العربية، 2003.
- العلي، عبد الستار محمد "إدارة الإنتاج والعمليات" . مدخل كمي، الطبعة الأولى، الأردن، جامعة اليرموك، دار وائل للنشر، 2000.
- النجار، صباح مجيد، وعبد الكريم محسن، "إدارة الإنتاج والعمليات". مكتبة الذاكرة، 2004.
- بفا، الوود أس، وراكيش كي سارن، "إدارة الإنتاج والعمليات". مدخل حديث. ترجمة عبدا لله العبيد، الطبعة الأولى، المملكة العربية السعودية، القصيم، جامعة الملك سعود، دار المريخ للنشر، 1999.
- عبيدات، سليمان خالد "إدارة الإنتاج والعمليات". الطبعة الأولى، الجامعة الأردنية، كلية إدارة الأعمال، دائرة المكتبة المركزية، 1998.

2- الرسائل والاطاريح

- الصميدعي، محمد عواد " تخطيط وتطوير المنتوج ". رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد، قسم إدارة الأعمال، 1981.

المراجع الأجنبية

A- Books

- Evans, James R. "Applied Production and Operation Management", 4th ed. New york: west puplishing co, 1993.
- Groover, Mikell P. "Automation Production system, and Computer-Integrated Manufacturing " 2nd ed. Prentice Hall International Inc, 2004
- Heizer, Jay and Render, Barry "Operation Management" 6th ed. Upper Sadale River. New Jersey, 2001.
- Meredith, Jack . R . and Mantel, Sammel. J. Jr, "Project Management Amanegerial Approach", 4th ed. 2000.
- Natal, Christophe "Succceesful Implementation of Concurrent Engineeri -ng Prodects and Pr0cesses", 2000.
- Vonderembse, Mark A and White, Gregory P "Operation Management "Concepts, Methods, and Strategy: west publishing company, st. paul , New york, 2nd ed. 1991.
- Waller, Derek L. "Operation Management "Asupply Chain approach: 2nd ed. 2004.

B- Researches & Reports

- Gillen, Dennis J. and Fitzgerald ,Eliza., Concurrent Engineering Journal , May- June , 1991 .
- Graham ,R . Briggs. Concurrent Engineering in a Technology Based International Manufacturing M. Eng Submission , 1996
- Kristen , Q How much concurrent engineering reduce redesign in UK Elecctronics Companes ? www. E commercegurn .com. uk copy right pauljeams , 2004
- James, Paul. "How can concurrent engineering reduce Redesign ", in UK. Electronics companies? .www.e- commercegurn.com.uk, copy right Paul Jeams, 2004.
- Kristen,Q "How much development can done in computer Economist"Vol.330,1995.
- Raymond, F Beach " Concurrent Engineering Design Practice for Aerosp- ace Power ", 2004.
- Smith, P. G & Reinertsen, D. G " Developing Products in Half the Time " Nostrand Reinhold, 1991.
- NASA Glenn Research Center, " Concurrent Engineering Defined ", As . NASA System Engineering Hand Book SP6105, 2003.

ملحق(1)
(استمارة استبيان ميدانية)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أضع بين أيديكم هذه الاستبانة كأداة رئيسة لاستكمال بحثي الموسوم (دور فريق عمل الهندسة المتزامنة لتحسين جودة المنتجات).

أرجو التفضل بقراءة فقرات هذه الاستبانة وتأشير الإجابات المناسبة إزاء كل فقرة، مع مراعاة الآتي.

1- ضع إشارة (✓) على الإجابة التي تتفق مع رأيك في المربع المناسب.
2- تعني كلمة الشركة أينما وردت (شركة ديالى العامة للصناعات الكهربائية).
3- يقصد بالهندسة المتزامنة (فلسفة عمل تعتمد على فريق متعدد الوظائف والتخصصات وتضم جميع أقسام الشركة "مندوباً عن كل قسم"، كقسم التصميم والهندسة والجودة والعمليات، والتسويق.... الخ ويعملون معا كفريق مشترك في موقع واحد وينجزون العمل بشكل تزامني، أي الانطلاق بانجاز الأنشطة والفعاليات بتوازٍ).
4- يعني الفريق أينما يرد (فريق عمل الهندسة المتزامنة) ويسمى أحيانا (الفريق المتعدد الوظائف).
5- توخي الدقة والموضوعية عند الإجابة ففي ضوئها يستكمل البحث من الناحية العملية بغية المساهمة في استخدام فلسفة الهندسة المتزامنة.

شاكرين تعاونكم معنا

اولا / فريق عمل الهندسة المتزامنة: فريق مكون من عشرة أفراد تقريبا من مختلف التخصصات.

ت	المقياس / الفقرات	اتفق تماما	اتفق	محايد	لا اتفق	لا اتفق تماما
1	لدى إدارة الشركة إلمام جيد، بموضوع الهندسة المتزامنة.					
2	تساهم أقسام الشركة مجتمعة وبشكل كبير في تطوير منتجات الشركة (الجودة والهندسة والتصميم...الخ) فضلا عن قسم البحث والتطوير.					
3	تعتمد شركتنا على الأساليب العلمية الحديثة ممثلا بفرق الهندسة المتزامنة لتطوير منتجات الشركة.					
4	يساهم فريق العمل المتعدد الوظائف في تطوير منتجات الشركة.					
5	تتصف شركتنا بسرعة تصميم وتطوير منتجاتها اعتمادا على التقنيات الحديثة، والملاكات المتخصصة في موقع واحد مشترك.					
6	تعتقد شركتنا أن الاتصال المباشر بين أعضاء الفريق يساعد على تطبيق مدخل الهندسة المتزامنة.					
7	تستخدم إدارة الشركة قاعدة بيانات خاصة لبناء أفكار جيدة في تطوير المنتجات.					
8	تطلع إدارة الشركة أفراد الفريق على المعلومات المتوافرة في قاعدة البيانات لجعل عمل الفريق أكثر دقة.					
9	تمتلك شركتنا معارف وخبرات واسعة ومتميزة، تعكسها في برامج تدريب أعضاء الفريق وإعطائهم المهارات اللازمة.					
10	يفوض العاملون (فريق العمل) صلاحيات كافية لاتخاذ القرارات بغية انجاز العمل على نحو متميز.					
11	تلتزم الإدارة العليا للشركة بفكرة تطبيق الهندسة المتزامنة.					

ثانيا / تحقيق جودة المنتج: وهي إحدى الأسبقيات التنافسية.

ت	المقياس / الفقرات	اتفق تماما	اتفق	محايد	لا اتفق	لا اتفق تماما
12	تعتمد شركتنا في تشكيلة منتجاتها مفهوم التصميم النموذجي (Modular Design) الذي يتضمن أعلى درجة من تعدد التشكيلة، واقل تعدد في، المكونات.					
13	تشير قلة الأجزاء المكونة للمنتج إلى تعدد خيارات المنتج النهائي وزيادة جودة المنتج.					
14	تعتمد فلسفة تطوير المنتج وتحسينه على أساليب علمية كمبدأ تحليل القيمة وأسلوب تاكوجي*					
15	تفضل شركتنا تطوير منتجاتها بطرق جديدة بدلا من الطرق التقليدية وتراعي في تصميم وتطوير منتجاتها التأثيرات البيئية للمنتج، والعملية الإنتاجية على حد سواء.					
16	تركز عمليات التطوير على تبسيط المنتج، وبما يسمح بتقليص وقت الانتظار للتجميع، وبالتالي تحسين الإنتاجية.					
17	تهتم إدارة العمليات بتوفير مناخ جيد لموظفيها وتحقيق الأمان لمنتجاتها بغية تقليل الضرر على الفرد العامل والزبون على حد سواء.					