أبعاد المنتج المادية والغير مادية وأهميتها للمصمم

م.د/ هيثم محمد جلال محمد
مدرس بقسم التصميم الصناعى- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

● الملخص Abstract:

(يدعى البحث) يدعى البحث أن هناك أبعاد للمنتج غير الأبعاد المادية المعروفة، وعند كشف هذه الأبعاد فإنه سيتم تحسين عملية التصميم، **(يهدف البحث)** 1- إثبات أن المنتج متعدد الأبعاد وأن تلك الأبعاد ليست أبعاد مادية فقط، وإنما هناك أبعاد معنوية أيضاً، 2- تعريف المصمم بتلك الأبعاد ومدى أهميتها لعملية التصميم لأنها تعتبر "جوهر" عملية التصميم، لأنها ستحسن وتدعم وتقوى تصميم المنتج.

وكانت أهم **(النتائج)** توصل البحث أن المنتج متعدد الأبعاد وأن تلك الأبعاد منها المادى وغير المادى، وإنما هناك أبعاد معنوية أو "ميتافيزيقية" أيضاً، توضيح تلك الابعاد للمصمم ومدى أهميتها لعملية التصميم لأنها تعتبر "جوهر" عملية التصميم، لأنها ستحسن وتدعم وتقوى العملية التصميمية، وكانت أهم **(توصيات)** البحث: يجب أن يتطلع المصمم الصناعى دوما الى كل ما هو جديد فى التخصص، من ظهور علوم جديدة لها علاقة بتصميم المنتجات وخاصة علوم الماورائيات " الغير مادية " لأن هذه العلوم لها فلسفات عميقة من شأنها رفع جودة المنتج وجذب المستخدم له، أما **(الكلمات المرشدة)** فكانت أبعاد المنتج المادية Physical product dimensions، أبعاد المنتج الغير مادية non-Physical product dimensions، المصمم الصناعى Industrial designer.

● الظاهرة موضوع البحث:

ظهر فى الآونة الأخيرة عدة إشكاليات حول عدد الأبعاد الموجودة فى الكون فمن المعروف أن هناك ثلاث أبعاد أساسية ورئيسية لأى جسم وهى (الطول، العرض والإرتفاع) وقد وصل العلماء إلى أبعد من ذلك فقد وصلوا إلى أن هناك أكثر من 26 بعد فما هى حقيقة تلك الأبعاد وهل كلها مرئية، وهل كلها محسوسة؟ ودائما يستلهم المصمم كل شىء من الطبيعة فما يحدث فى الكون ستجده دوماً له علاقة بأى منتج يصمم. لأن التصميم هو خلق لكن على مستوى القدرات البشرية، والكون هو خلق عظيم على مستوى الألوهية. فهل هذه الأبعاد للأجسام هامة للمصمم الصناعى وما مدى أهميتها وتأثيرها على عملية تصميم المنتج أثناء التصميم وحتى بعد الإنتاج.

● إدعاء البحث Research Assumption:

يدعى البحث أن المنتج له عدة أبعاد غير الأبعاد المادية المعروفة والمحسوسة، وعند كشف هذه الأبعاد فإنه سيتم تحسين عملية التصميم، والتوصل إلى تصميم يحقق كل الجوانب تحقيقاً مثالياً.

● أهداف البحث Objectives of study:

1- إثبات الإدعاء أن المنتج متعدد الأبعاد فهناك المرئى منها وغير المرئى "الميتافيزيقى".
2- توضيح تلك الأبعاد للمصمم ومدى أهميتها لعملية تصميم المنتج لأنها تعتبر " لب " عملية التصميم، لأن بدونها سيكون المنتج ليس منتجاً وإنما سيكون سلعة ليس لها قيمة.

● منهج البحث Methodology of study:

المنهج التحليلى.

DOI:10.12816/0040834

● خطة البحث:

لإثبات الإدعاء يجب إتباع خطة للوصول إلى الهدف:

يفكر الإنسان عندما يواجه إشكالية ما، فإذا توفرت بعض معلومات تتعلق بالإشكالية فإن المفكر يستند إلى هذه المعلومات، وقد يطلب المزيد منها ليصل إلى العناصر غير المعروفة فى الإشكالية، ونعبر عن هذا فى لغة المنطق بقولنا: إن المفكر ينتقل من المقدمات إلى النتائج، وهذا هو الإستدلال. فالإستدلال بمفهومه العام هو العملية العقلية التى تتم بواسطتها الإنتقال من المجهول إلى المعلوم، فيجب فى البداية التعرف على تلك الأبعاد الموجود فى الكون. ثم توضيح علاقة تلك الأبعاد بالمنتجات وهل كلها أبعاد مرئية أم غير ذلك وكم عددها للمنتج؟ ... كما يلى:

أولاً: أبعاد المنتج المادية " الفيزيقية " (أبعاد خاصة بالمنتج مع البيئة):

1- الأبعاد الثلاثة الأساسية (الأبعاد المادية) المرئية:
2- البعد الرابع "الزمكان" والمنتج:
3- البعد الخامس "الإهتزاز أوالتردد":
4- البعد السادس "الإشعاع أو الإنبعاث":
● ماذا بعد البعد السادس؟ " نظرية الأوتار الفائقة ":

ثانياً: أبعاد المنتج المادية " الفيزيقية " (أبعاد خاصة بالمنتج مع المستخدم):

1- بعد " الكفاءة الكامنة":
2- بعد إرجونومى:
3- بعد تسويقى:
4- بعد تكنولوجى:
5- بعد تعليمى:
6- بعد الجودة:

ثالثاً: أبعاد المنتج الغير مادية " المعنوية ":

1- بعد " الإيزوتريك" للوصول إلى الحكمة فى التصميم:
2- بعد " الرؤية " الشخصية للمصمم:
3- بعد المعرفة:
4- بعد عاطفى:
5- بعد جمالى:
6- بعد إقتصادى:
6- بعد أخلاقى:
6- بعد ثقافى ودينى:

- **النتائج .**
- **المناقشة .**
- **التوصيات .**
- **المراجع .**

● الكلمات المرشدة Keywords Guide:

أبعاد المنتج المادية Physical product dimensions، أبعاد المنتج الغير مادية non-Physical product dimensions، المصمم الصناعى Industrial designer.

● المفاهيم الأساسية Basic concepts:

أولاً: أبعاد المنتج المادية Physical product dimensions:

أبعاد المنتج المادية هى الأبعاد التى يمكن إدراكها بالحواس الخمسه للإنسان وهى (الشم، السمع، اللمس، التذوق والإبصار) أى الأبعاد الملموسة، وتسمى الأبعاد الفيزيقية Physical dimensions، ومنها بالنسبة للمنتج الطول، العرض، الارتفاع، بعد ارجونومى، جمالى ..... الخ.

ثانياً: أبعاد المنتج الغير مادية non-Physical product dimensions:

أبعاد المنتج الغير المادية هى الأبعاد التى لا يمكن إدراكها بالحواس الخمسه، وتسمى الأبعاد الميتافيزيقية Metaphysics، ومنها بالنسبة للمنتج البعد العاطفى، البعد الثقافى ، البعد الدينى والحكمة ..... الخ.

ثالثاً: المصمم الصناعى Industrial designer:

إنسان مبدع وظيفته إتخاذ قرارات تستخدم في تطوير أو بناء النظم التي يكون للبشر حاجة لهم فيها للحفاظ على إنسانيتهم، والمصمم الصناعي بمدركاته الحسية والفنية والعقلية يضيف المنفعة الوظيفية والأدائية للأشياء ويضيف أيضا قيماً جمالية تحبب الإنسان وتقربه إلى المنتجات التي يستعملها في حياته اليومية وهو الذى يكتشف أو يبتكر طريقة فنية جديدة لإيجاد سلعة أو منتج لم يكن موجوداً من قبل أو الوصول إلى أسلوب جديد لإنتاج سلعة موجودة بتكلفة أقل.

Physical and non-physical dimensions of the product and their importance for the designer

Dr. Haytham Mohammed Jalal Mohammed
Instructor, Department of Industrial Design- Faculty of Applied Arts
Helwan University

Abstract

Phenomenon under Study

Recently, there have been several disputes over the number of dimensions in the universe. It is well known that there are three basic and main dimensions of any body, i.e. (length, width and height). Scientists have reached beyond that; they found that there are more than 26 dimensions, the essence of which is to be known in order to determine whether or not they are all visible and tangible.

A designer always inspires everything from nature; that is why things that happen in the universe have to do with any designed product since design is creation but at the level of human abilities, and the vast universe is created by the Almighty. Now, we inquire whether or not these dimensions are important for the industrial designer, and to which extent they are important and effective on the process of design of the product during design and even after production.

- **Key Words**

Physical Product Dimensions, Non-Physical Product Dimensions, Industrial Designer

- **Study Claim**

The current study claims that the product has several dimensions other than such tangible physical dimensions. When these dimensions are detected, the design process will be improved and the design that ideally achieves all aspects will be found.

- **Objectives**:

1- The study aims to prove the claim that the product is multidimensional; there are visible and invisible "metaphysical" dimensions.

2- It makes such dimensions clear for the designer and lays importance on them in the product design because they are the "core" of design process, and without them the product will be only a commodity of no value.

- **Approach**

- Inductive Analytical Approach

- **Significance**

The significance of this study lies in that it explains the dimensions for the designer and shows how far they are important in the design process since they are the "essence" of the design process, because it will improve, support and strengthen the design process.

- **Results**

1- It has been concluded that the product has various dimensions which are not only physical but also significant dimensions.
2- Dimensions have been introduced to the designer, and their importance in the design process is proved as they are the basis of the design process, which will improve, support, and strengthen the design process of the product.

Discussion
The purpose of the discussion is to clarify what was added to the research in the so-called visible and invisible dimensions of the product, where the researcher classified these dimensions to 20 dimensions for the product as shown in the following Figure 13.

مقدمة Introduction:

عند الشروع والبدء فى تصميم منتج، يجب أولاً أن تكون هناك عدة أبعاد لتصميم المنتج، هذه الأبعاد تهدف إلى سد إحتياج قائم للمصمم. تختلف أهميتها من منتج لأخر ... فمثلاً عند تصميم منتج لطفل فإن البعد الجمالى يعتبر من أهم الأبعاد التى سيهتم بها المصمم فى المقام الأول، لأنه هو عنصر جذب الطفل من البداية، ثم الإهتمام ببعد الأمان.

أما إذا صممنا منتجاً أو ماكينة لمصنع فإن المصمم لا يهتم بالبعد الجمالى بقدر إهتمامه بالبعد الوظيفى مثلاً. هذه الأبعاد تعمل على تحقيق الموائمة بين سلوك المستخدم مع المنتج فى البيئة المستخدم فيها، وتتمثل هذه الأبعاد فى الأبعاد المادية المدركة بالحواس، والأبعاد الغير مادية " الميتافيزيقية.

هذه الأبعاد هى بمثابة الأسس التى يصمم عليها المنتج لكى يحققها بعد إنتاجه، ليحقق الوظيفة المرجوة منه على أكمل وجه بما يلائم الفئة الموجه إليها أو البيئة الموجه إليها، وهذه الأبعاد تكونت فى الأصل بناءاً على الدراسات السابقة من العملاء والمستهلكين والمنتجين ودراسة السوق.

أولاً: أبعاد المنتج المادية " الفيزيقية " (أبعاد خاصة بالمنتج مع البيئة):

1- الأبعاد الثلاثة الأساسية (الأبعاد المادية) المرئية:

الأبعاد الثلاثة هى الأبعاد الأساسية لكل جسم وجسيم موجود فى الكون، ثلاثي الأبعاد (Three dimensional) هي التسمية الشائعة التي تشير إلى الفراغ الذي يملك ثلاثة مقاييس " العرض، والطول والعمق أو الإرتفاع ".

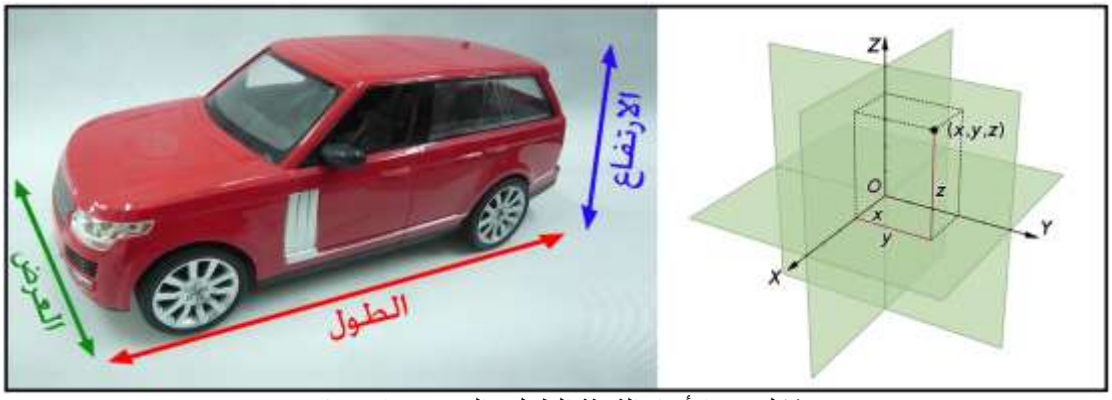
(أ) الطول (مسافة).

(ب) العرض (مساحة).

(ج) العمق (الارتفاع).

وفي علم (الهندسة الفراغية) هندسة ذات (ثلاثة أبعاد) يعرف بأنه فرع من علوم الرياضيات يبحث في خصائص الأشكال والمجسمات في الفراغ كالكرة والهرم وغيرها، في الرياضيات كل نقطة في الفضاء ثلاثي الأبعاد توصف عن طريق ثلاثة إحداثيات بالنسبة لثلاثة محاور(xyz) كما فى (شكل 1).

(https://ar.wikipedia.org/wiki/Three dimensional)

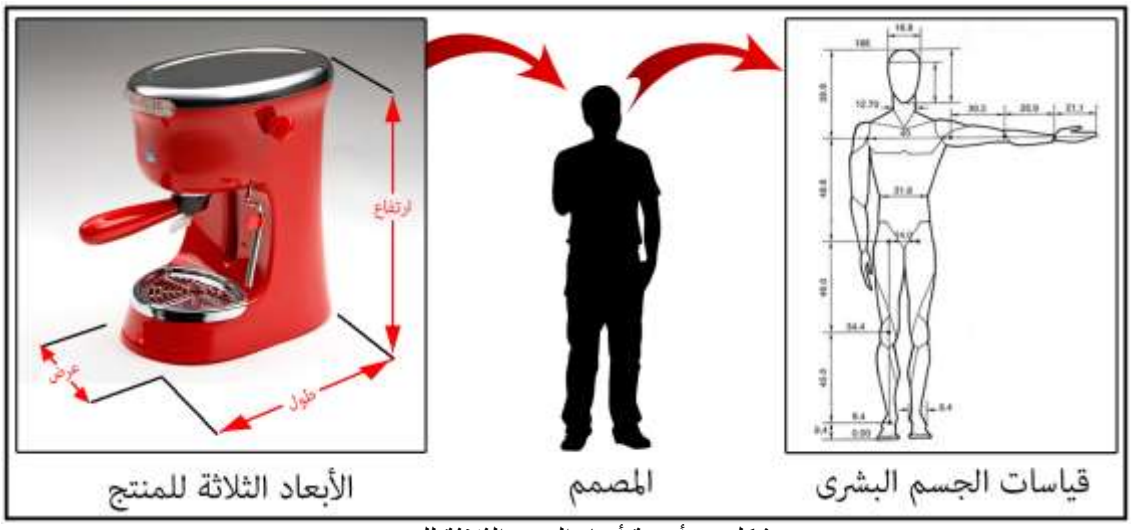


شكل 1: الأبعاد الثلاثة الطول والعرض والارتفاع

◄ أهمية "الأبعاد الثلاثة" للمصمم الصناعى:

أى منتج مهما صغر أو كبر حجمه له طول وعرض وإرتفاع فالأبعاد الثلاثة لأى منتج هى أساس تصميمه على أساس أبعاد جسم الانسان، فهناك ما يسمى " المستخدم كمركز للتصميم " User Centered Design أو UCD فالمستخدم هو محور ومركز التصميم، فهى منهجية لتصميم وتطوير المنتجات التى تهتم بدراسة المستخدمين وإحتياجاتهم وإهتماماتهم، وذلك من خلال صياغة العناصر الضرورية الهامة التى يحتاج اليها المصمم للتفكير حول التصميم الشامل والمنتجات الإستخدامية.

فالأبعاد الثلاثة هى التى تمكن المصمم من معرفة حيز تصميمه " مساحته وحجمه " بالنسبة لأبعاد جسم الإنسان، وهو ما يسمى "المقاس الجسمى للإنسان" Human Body Size وهو عبارة عن (كتلة الجسم، طول الجسم، حجم الجسم ومساحة سطح الجسم) وذلك طبقاً لعلم " الأنثروبومترى". إذن الأبعاد الثلاثة للمنتج تجعل المصمم يهتم بقياسات جسم الإنسان، أى بدراسة علم الأنثروبومترى كما فى (شكل 2).



شكل 2: أهمية أبعاد المنتج الثلاثة للمصمم

2- البعد الرابع "الزمكان" والمنتج:

في الوقت الذي ترتبط فيه فكرة الزمكان بشكلٍ كبير بنظرية أينشتاين" **النسبية الخاصة**"، التي ظهرت في العام 1905م، إلا أنّ الرياضي "هيرمان مينكوفسكي" هو من صاغ هذا التعبير بعد ثلاثة أعوام من ظهور "نظرية آينشتاين"، أي في العام 1908م.

فالزمن هو قياس للتغيّر الذي يحصل داخل ما نعرفه بـ " المكان ". سلسلة التغيرات التي تكوّن حياتك تحصل خلال وقت ما وفي مكان ما. فكلمة "الزمكان" عبارة عن دمج للمفهومين معاً ضمن إستمرارية معينة. الأبعاد المكانية الثلاثة، بالإضافة إلى البعد الرابع "الزمن". في الوقت الذي نمتلك فيه القدرة على التحكم بالأبعاد الثلاث الأولى (الطول والعرض والإرتفاع)، يبدو أننا لا نستطيع التحكم، التلاعب أو التنقل عبر الزمن، على الرغم من أن الفيزياء تتخبرنا بأن هذا البعد مشابه للأبعاد الثلاث الأخرى. بالنسبة للوجود البشري، يظهر الزمن كطريق بإتجاه واحد مع وجود قيود صارمة على السرعة. (https://nasainarabic.net/education/articles/view/what-is-space-time)

◄ أهمية البعد الرابع "الزمكان" للمصمم الصناعى:

فإذا كان للمنتج طول، عرض وإرتفاع فالبطبع فإن هناك زمن للمنتج وينقسم إلى قسمين:

(أ) (الزمكان الكلى للمنتج) زمن حركة المنتج "الكلية" أى إنتقاله من مكان إلى مكان آخر:

وهو زمن الحركة الكلية للمنتج وإنتقاله من إحداثيات فراغية محددة إلى إحداثيات أخرى أى تنتقل أبعاد المنتج الثلاثة (الطول والعرض والإرتفاع) من مكان إلى مكان آخر مثل السيارات، الطائرات، السفن ... الخ

(ب) (الزمكان الجزئى للمنتج) زمن تشغيل المنتج:

وهو زمن تشغيل المنتج عندما تكون إحداثياته ثابتة لا تتحرك أى أبعاد المنتج الثلاثة (الطول والعرض والإرتفاع) بنفس المكان مثل السيارة عند تشغيلها مع عدم حركتها أو التلفاز أو الغسالة فإنها ثابتة فى مكانها... الخ.

3- البعد الخامس "الإهتزاز أوالتردد":

الإهتزاز يعود إلى تذبذبات حول نقطة أصلية. فالأصل أن كل الجزيئات في العالم تتذبذب حول موضعها. حتى في جزيئات المواد الصلبة ولكن الإهتزاز في جزيئات المواد الصلبة يكون أقل ما يمكن وذلك بسبب وجود قوى التجاذب بين الجزيئات.

هناك بعض الإهتزازات غير المحببة مثل التي تؤدى إلى هلاك الطاقة بدون إستخدامها مثل ضوضاء الصوت على سبيل المثال حركة المحركات أو أي جهاز ميكانيكي فهذا يفقد من الطاقة المنتجة لأنه يؤدى إلى إستخدام جزء من الطاقة في عملية الإهتزاز. (https://ar.wikipedia.org/wiki/vibration)

◄ أهمية البعد الخامس " الإهتزاز " للمصمم الصناعى:

فى الغالب كل المنتجات ينتج عنها إهتزاز ويصدر عنها تردد لأن التردد هو ناتج لعملية الإهتزاز، فإذا زاد معدل إهتزاز المنتج عن الحد المسموح فإنه سيؤثر ذلك على المستخدم تأثيرات ضارة على سبيل المثال وليس الحصر:

- خطر صحى على العمود الفقرى.
- تأثير ضار على الجهاز العصبى والسمعى.
- يؤثر على الجهاز الهضمى.

فالإهتزازات المنخفضة ترددها يكون ما بين (0.5 الى 100) هرتز أما الترددات العالية تكون ما بين (100 إلى 1000) هرتز، هناك نوعين من إهتزاز المنتج :

(أ) إهتزاز كامل الجسم.

مثل قيادة الجرارات، والمركبات والآليات العسكرية الحربية، الآلات التي تستخدم فى المناجم والمقالع، قيادة السيارات والقطارات، طائرات الهيلكوبتر، السفن البحرية عالية السرعة، الدراجات النارية ... الخ.

(ب) الاهتزازات المنتقلة للجسم عن طريق اليد.

مثل جميع الأجهزة والمعدات التى تمسك باليد مثل المناشر، الشنيور، الصاروخ، الصنفرة كهربية، المثقاب، ماكينات الورش ... الخ. (http://www.aiosh.org/PublicFiles/File/Vibration.pdf)

• ويجب على المصمم إتباع الآتى لتقليل الضرر الناجم عن إهتزاز المنتج على المستخدم :

(أ) إختبار درجة إهتزاز المنتج بأجهزة قياس الإهتزاز بأن يكون التردد فى الحدود المسموح به.
(ب) وضع علامات تحذيرية أو ملصقات على المنتجات تفيد بدرجة الإهتزاز والزمن الآمن لإستخدام المنتج دون حدوث ضرر.
(ج) وضع المنتجات تحت الإختبارات الإرجونوميكية قبل وصولها للمستخدم.

4- البعد السادس "الإشعاع أو الإنبعاث":

الإشعاع هو طاقة تطلق في شكل موجات أو جسيمات صغيرة من مادة ما وله أشكال عديدة مثل أشعة الشمس وأشعة الضوء والأشعة السينية وأشعة جاما والإشعاع الصادر من المفاعلات النووية و الضوء بحد ذاتة إشعاع يطلقه الإلكترون المرتبط في ذرة، وأشعة كثير من الأجهزة التى يستخدمها الإنسان فى حياته اليومية.

(https://ar.wikipedia.org/wiki/radiation)

أصبحت الأجهزة الحديثة والتكنولوجية جزءاً هاماً وأساسياً فى حياتنا يساعدنا على إنجاز المهام بصورة أكثر سرعة وسهولة ولكن فى المقابل فإن لكل منها أضرار تؤثر على صحتنا بما تصدره من مواد مشعة، ولأن تلك الأجهزة لا يمكن الإستغناء عنها، فلا سبيل لنا سوى البحث عن طرق تقينا شرها وضرر ما ينتج عنها من إشعاعات تترسب أغلبها فى الغدة الدرقية، وهذه وظيفة المصمم.

◄ أهمية البعد السادس " الاشعاع " للمصمم الصناعى:

تكمن الوقاية من إشعاعات الأجهزة ليس فى عملية التصميم ولكن فى توعية المستخدم بوضع ملصق على المنتج، أو كتابة نصائح وإرشادات فى الكتالوج الخاص بإستخدام المنتج على النحو التالى:

- **التلفاز:**

للتلفاز سلبياته وإيجابياته، وهو من أكثر الأجهزة التى نتعرض لها يوميا. ويصدر التلفاز إشعاعات تؤدى إلى آلام المفاصل والرقبة، بالإضافة إلى ما يسببه من أرق وكسل. ولكى نتجنب الإشعاعات الصادرة منه نحتاج الى :
شاشة مسطحة لفصل الإشعاعات، بالإضافة إلى الابتعاد عنه أثناء المشاهدة مسافة لا تقل عن متر ونصف وعدم مشاهدة التلفاز لأكثر من 5 ساعات متواصلة، كل ذلك يجب أن يحتويه كتالوج المنتج.

- **الكمبيوتر:**

هناك علاقة وطيدة بين الإشعاعات الكهرومغناطيسية الصادرة من أجهزة الكمبيوتر وبين عدد من الأمراض والأعراض، ومنها الشعور بالإرهاق والإجهاد البصرى والقلق، وأظهرت دراسات يابانية أن العمل على الكمبيوتر لمدة 5 ساعات يوميا له علاقة بزيادة القصور الذهنى وعدم النوم. كما أن الآثار المتراكمة لتلك الإشعاعات قد تساعد على ظهور الأورام السرطانية ومنها سرطان الدم والثدى.
ولتجنب أشعة الكمبيوتر وأضرارها يجب الابتعاد كل حين وآخر عن الجهاز، وعدم الجلوس أمامه لفترات طويلة، ووضع مسطح شفاف لفصل الإشعاع.

- **المحمول:**

يعادل الإشعاع المنبعث من الهاتف الجوال النشاط الكهربى لدماغ طفل، ويسبب استمرار التعرض لإشعاع الموبايل قصور فى القدرات السلوكية والتعليمية.

ويحذر عالم الكيمياء الألمانى "فرايدلهايم فولنهورست" من مخاطر ترك أجهزة الموبايل مفتوحة فى غرف النوم على الدماغ البشرى، حيث إنها تسبب حالة من الأرق والقلق وانعدام النوم وتلف فى الدماغ مما يؤدى على المدى الطويل إلى تدمير جهاز المناعة فى الجسم. ولتجنب أضرار أشعة المحمول عليك فصل الجهاز ليلا ووضعه بعيدا عن غرفة النوم.

● **السيراميك:**

يحتوى السيراميك المستخدم فى المنازل على بعض الإشعاعات التى قد تساعد فى تكوين الخلايا السرطانية ويذكر أن السيراميك فاتح اللون يصدر إشعاعات أقل من السيراميك الغامق اللون، وللحماية من هذه الإشعاعات يجب توفير مصدر جيد للتهوية باستمرار فى كل الأماكن التى تحتوى على السيراميك.

● **الميكروويف:**

يجب عليك التأكد من أن الميكروويف الذى تستعمله فى المنزل لا يقوم بتسريب حرارة من أبوابه بشكل مكثف، فقد يكون ذلك علامة على تسريب إشعاعات مضرة بالصحة. هكذا تؤكد الأبحاث الطبية حول خطورة الإشعاعات الصادرة من الميكروويف، فهى عبارة عن موجات متناهية الصغر مضرة بالإنسان وتسبب السرطان. ذلك نتيجة لوجود شحنة كهربائية بين القطعة المعدنية أو الوعاء المعدنى وبين جدار الفرن المعدنى مما يؤدى لانبعاث تلك الإشعاعات الضارة.
(https://en.wikipedia.org/wiki/Radiation)

ولتجنب هذه الأضرار لابد من ترك مسافة 60 سم عند التعامل مع الميكروويف وإغلاق باب الفرن جيدا، والتأكد من عدم تسريب الحرارة.

وهناك ثلاثة عوامل لضبط كمية الإشعاع أو الجرعة الاشعاعية التي يتعرض لها شخص من مصدر مشع:

• **الزمن:** خفض زمن التعرض يقلل الجرعة المأخودة، ونسبة الانخفاض تتناسب طرديا مع الزمن.

• **المسافة:** كلما زاد بُعد الشخص عن مصدر الإشعاع كلما قلت الكمية المأخودة، وطبقا لها تنخفض الكمية المأخوذة عكسيا مع مربع المسافة من المصدر.

•**الحائل:** وتستخدم حوائل تحجب الإشعاع وتمتصها، وتستخدم بالقدر المناسب لخفض كمية الإشعاع خلفها. من أهم المواد المستخدمة لحجب الأشعة ... الرصاص والحديد والخرسانة.

◄ ماذا بعد البعد السادس؟ " نظرية الأوتار الفائقة "

يتم دراسة الابعاد عن طريق " نظرية الأوتار الفائقة " وهي مجموعة من الأفكار الحديثة حول تركيب الكون تنص هذه الأفكار على أن الأشياء أو المادة مكونة من أوتار حلقية مفتوحة و أخرى مغلقة متناهية في الصغر لا سمك لها، تستند إلى معادلات رياضية معقدة، وللتخيل أكثر فهى مثل أوتار آلة الكمان أو الجيتار عند العزف عليهما نحصل على نغمات مختلفة نتيجة إرخاء أو شد الأوتار وبالعودة إلى عالم الفيزياء، فان الذرات في المادة بدءاً من جسد الكائنات الحية وإنتهاءً بالنجوم البعيدة تتكون من أوتار دقيقة مهتزة وبحسب هذه النظرية فإن الكون ما هو إلا سيمفونية أوتار فائقة متذبذبة فالكون عزف موسيقي ليس إلا، ومن الممكن معرفة الكون ومما يتكون من خلال معرفة الأوتار ونغماتها.

وأن الكون هو عالم ذو أحد عشر بُعدًا، على خلاف الأبعاد الستة السابقة، وأن هنالك 7 أبعاد أخرى، إضافةً لأبعاد العالم الثلاثة مع الزمن، غير محسوسة وملتفة حول نفسها. أما هذه النظرية الجديدة فتعتقد بأن الكون مكون من 26 بعداً، اختزلت فيما بعد إلى عشرة أبعاد. ولتوضيح هذه الفكرة يستعمل البعض مثال خرطوم رش الماء، فعندما ينظر المرء للخرطوم من بعيد لا يرى سوى خط متعرج. لكنك بفحصه عن كثب يلاحظ أنه عبارة عن جسم ثلاثي الأبعاد، حيث أن الأبعاد الجديدة ملتفة على نفسها في جزء صغير جدا. استناداً إلى نظرية الأوتار الفائقة فإن الكون ليس وحيدا، وإنما هنالك أكوان متعددة متصلة ببعضها البعض، ويرى العلماء أن هذه الأكوان متداخلة ولكل كون قوانينه الخاصة به، بمعنى أن الحيز الواحد في العالم قد يكون مشغولا بأكثر من جسم ولكن من عوالم مختلفة، وبحسب هذه النظرية فإن الكون ما هو إلا سيمفونية أوتار فائقة متذبذبة، فالكون عزف موسيقي ليس إلا، ومن الممكن معرفة الكون ومما يتكوّن من خلال معرفة الأوتار ونغماتها، فالكون يتصرف على نمط العزف على الأوتار.

- اذن باقى الابعاد المادية من بعد البعد السادس هى ابعاد رياضية معقدة لا يمكننا فهمها بسهولة وبذلك نكون قد انتهينا من الابعاد "المادية" المحسوسة للمنتج، لتبدأ أبعاد اخرى فى الظهور وهى الابعاد غير المادية " المعنوية" للمنتجات.
(https://en.wikipedia.org/wiki/Introduction_to_M-theory)

ثانيا: أبعاد المنتج المادية " الفيزيقية " (أبعاد خاصة بالمنتج مع المستخدم):

1- بعد " الكفاءة الكامنة":

الكفاءة الكامنة أو "الوظيفة الكامنة" هى وظيفة أو وظائف موجودة فى المنتج لا تظهر للمستعمل فى ظروف الاستخدام العادية للمنتج لكنها تظهر فى ظروف معينة عندما يتعطل المنتج مثلا أو عند انقطاع الكهرباء أو عندما يواجه المنتج ظروف مختلفة او قاسية عن التى صمم من اجلها فمثلا:

(أ) الثقب الصغير فى الـ CD ROM:

نلاحظ دائما وجود ثقب صغير جدا فى أى مشغل أقراص مدمج، هذا الثقب لا يستخدم الا فى ظروف معينة وهى عند انقطاع الكهرباء لكى نخرج قرص الـ CD من الجهاز فاننا بدبوس صغير نضغط داخل هذا الثقب فيفتح الجهاز ونخرج الاسطوانة (شكل 3).

شكل 3: يوضح الثقب الصغير بجهاز الـ CD Rom

(ب) الثقب فى الجزء العلوى من غطاء القلم:

هذا الثقب صنع خصيصا للمحافظة على حياة أي شخص يبتلع الغطاء خاصة الأطفال، فيسمح له بالتنفس بشكل عادي دون الاختناق عند بلعه (شكل 4). (http://www.3sk.online/2017/02/07_17.html)

شكل 4: الثقب فى الجزء العلوى من غطاء القلم

(ج) سر بروز حرفى F و J فى لوحة المفاتيح:

ربما استوقفك هذا من قبل، وهو وجود قطعتين بارزتين على حرفي "J" أو الـ "ت"، وحرف "F" أو الـ "ب" على لوحة المفاتيح الخاصة بك، ولم تكن تعلم فائدتها.

الحقيقة أن تلك العلامات ما هي إلا مساعدة لذوي الإعاقة البصرية في الكتابة، بحسب ما نشرته صحيفة The Independent البريطانية، في تقرير لها (شكل 5).

شكل 5: يوضح حرفى F و J فى لوحة المفاتيح

كما أعلنت أن السبب الرئيسي في تلك البروز هو مساعدة مستخدمي الكمبيوتر في تحديد أماكن الحروف بشكل صحيح، دون الحاجة للنظر إلى لوحة المفاتيح، ومساعدتهم لوضع أيديهم بالشكل المثالي.

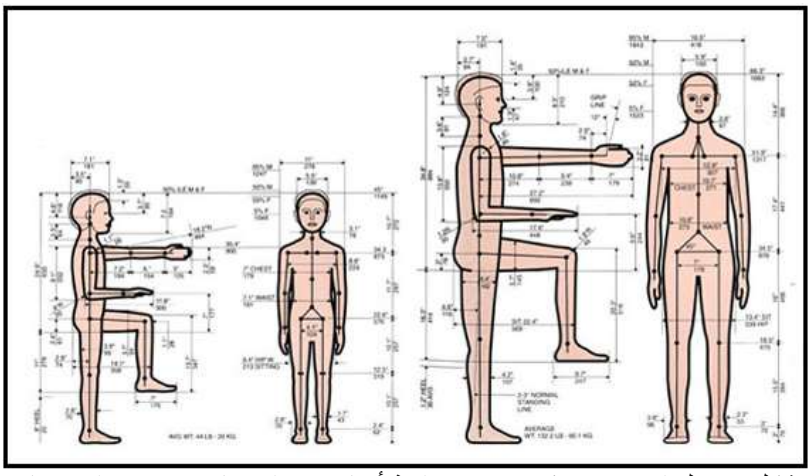
◄ أهمية بعد "الكفاءة الكامنة" للمصمم الصناعى:

الوظائف الخفية فى المنتجات هامة لاى منتج حسب وظيفته فمنتجات الاطفال مثلا يجب وضع وظائف خفية بها للأمان فبثقب صغير يمكن أن ينقذ المنتج روح انسان أو طفل، أى أن الكفاءة الكامنة من الممكن ان تنقذ المنتج نفسه من التلف او الدمار، فهو مجال فى تصميم المنتجات لا يقل أهمليه عن علم الارجونوميكس ويجب ان يعيه المصمم الصناعى جيدا عند الشروع فى وضع تصميم ما.

2- بعد إرجونومى:

الارجونوميكس أو هندسة العوامل البشرية هو العلم الذى كرسه العالم لجلب وتقييم ومعالجة وعرض البيانات المتعلقة بالجسم البشرى وعلاقته بتصميم المنتجات وظروف وبيئات العمل. ويعرف هذا العلم بأنه كم من المعلومات عن القدرات البشرية ومعوقات حركته والصفات البشرية الأخرى المتعلقة بالتصميم .كما يعرف مصطلح "ارجونومية التصميم" بأنه تطبيق هذا الكم من المعلومات فى تصميم الأدوات والماكينات والنظم والمهام والوظائف والبيئات لاستخدام آمن ومريح.

وآخر تعريف رسمى للارجونوميكس يمكن الاعتداد به عمليا وأكاديميا هو التعريف الذى قد أصدره المجلس التنفيذى لرابطة الارجونوميكس العالمية فى أغسطس 2003 ليحمل فى طياته توسيعا للمفهوم فهو يعرف الارجونوميكس بأنه نطاق من العلم يتعلق بفهم التفاعل بين البشر والمكونات الأخرى فى نظام حياتهم وأنه هو المهنة التى تطبق النظريات العلمية والمبادئ والبيانات والأساليب المناسبة فى تصميم ما يمكن ان يحقق للبشر حياة مريحة آمنة وأداء أفضل لمهام حياتهم الشخصية والعملية (شكل 6). (http://www.ergo-eg.com/2.php)



شكل 6: علم الارجونوميكس يهتم بدراسة أبعاد جسم الانسان فى جميع الاوضاع

◄ **أهمية البعد "الارجونومى" للمصمم الصناعى:**
يدفع المصمم للاهتمام بـ **:**
1- مقاييس جسم الإنسان.
2- القدرات الفسيولوجية.
3- الجوانب السيكولوجية.
4- الإجهادات الميكانيكية على أعضاء جسم الإنسان.
5- الخامات (التأثيرات الضارة بالصحة – تسمم – حساسية).
6- معلومات عن حالة المنتج (وسائل العرض).
7- تتابع العمليات (دراسة الوقت والحركة).
8- تعليمات التشغيل (ملاحظات) على المنتج.
9- وسائل الضبط والتشغيل (مقابض)، (مفاتيح).
10- ظروف العمل (التهوية – الإضاءة – الإهتزاز – الرطوبة – الحرارة).
11- مناخ العمل النفسى.

(Heli Kirvesoja, Experimental ergonomic evaluation with user trials, EEE product development procedures , Master thesis , Department of Process and Environmintal Engineering , University of Oulu , Finland , 2001)

3- بعد تسويقى:

● **تعريف المنتج من ناحية التسويق هو**:
مجموعة من الخصائص التى باستخدامها يحصل المستهلك على منافع معينة تشبع حاجاته ورغباته، سواء كانت مجموعة الخصائص هذه مادية أو غير مادية.

● **لماذا يشترى المستهلك المنتج؟**
المستهلك لا يشترى المنتج لذاته ولكن لكى يحصل على المنافع التى تترتب على استهلاكه لهذا المنتج.

● **الابعاد التسويقية للمنتج:**
1- المنفعة الأساسية للمنتج: هي القيمة التي يحصل عليها باستهلاكه الفعلي للمنتج.
2- الخصائص المادية للمنتج: تشمل الشكل، التصميم، الجودة، الاسم التجاري والتعبئة والتغليف.
3- الخدمات المصاحبة للمنتج: مثل: التوصيل، التركيب، الضمان، خدمات الإصلاح، الصيانة والائتمان.

◄ **أهمية البعد "التسويقى" للمصمم الصناعى:** جوانب تسويقية هامة للمصمم:

1- تصميم المنتج:
يركز على مكونات المنتج وتفاعلها مع بعضها البعض أو تكاملها بما يؤدي في النهاية إلى تحقيق المنفعة المطلوبة أو أداء الوظيفة التي يؤديها المنتج.

2- الخصائص الشكلية للمنتج:
يمثل الصورة التي يكون عليها المنتج عند طرحه للبيع من هيئة وأبعاد وألوان ...الخ.

3- الجودة:
تعني توافر مواصفات معينة في المنتج.

4- تمييز المنتجات:
ويتم تمييز المنتجات باستخدام:
- اسم تجاري Trade Name (تويوتا) مثلا.
- اسم المنتج Brand Name (كورولا – كامري - ...الخ).
- علامة تجارية (الماركة) Trade Mark: رمز أو شكل مميز، وقد تأخذ شكلاً معيناً لحروف الاسم التجاري (DELL)، وقد تجمع بين حروف الاسم وشكل معين.

● **أسباب تمييز المنتجات:**
- سهولة تعرف العملاء على المنتج.
- حماية المنتجات من التقليد والغش.
- سهولة الإعلان والترويج عن المنتج.

5- التعبئة والتغليف:

العبوة هي الحاوية التي يوضع فيها المنتج، أما الغلاف فهو التصميم الخارجي للأشكال والألوان الخاصة بالعلبة التي توضع فيها العبوة أو تلصق عليها. الغلاف والعبوة كلاهما مكمل للآخر، والفارق الأساسي بينهما أن للعبوة مهمتان أساسيتان (فنية – تسويقية) أما الغلاف فمهمته تسويقية فقط .

(أ) مهمة العبوة:

- مهمة فنية: الحفاظ على المنتج ومحتوياته من التلف أثناء النقل والتخزين
- مهمة تسويقية: سهولة تعرف المستهلك على المنتج

(ب) مهمة الغلاف (مهمة تسويقية فقط):

جذب اهتمام المستهلك بالسلعة وإثارة اهتمامه بمحتوياتها، فيقبل على شرائها .

6- التبيين:

- من أهم المعلومات التي يتضمنها التبيين:
  - اسم المنتج وعنوانه
  - اسم السلعة
  - بلد الصنع
  - الخصائص الأساسية للمنتج
  - المحتويات
  - الوزن
  - تاريخ الصنع
  - السعر
  - طريقة الاستخدام

(http://iqraa7.blogspot.com.eg/2013/11/pdf.html)

4- بعد تكنولوجى:

يتضمن تشكيل المواد وأساليب صناعتها وإنتاجها وتكاليفها، وطرق نقلها وتخزينها وتسويقها، وسهولة تنظيفها وصيانتها.

◄ أهمية " البعد التكنولوجى" للمصمم الصناعى:

يدفع البعد التكنولوجى المصمم الصناعى الى الاهتمام بعده جوانب فى المنتج وهى:

(أ) الموائمة بين المتانة وخفة الوزن، بما يؤدي إلى صغر حجم المنتج والحيز الفراغي الذي يشغله المنتج عند الإستخدام.

(ب) الموائمة بين الخامات المستخدمة، وأساليب وقايتها من العوامل الجوية المتغيرة.

(ج) الموائمة بين الخامات المستخدمة بالتعامل المباشر للمستخدم والوظيفة الإنشائية للمنتج.

(د) إختيار أنسب أساليب تشكيل المواد القابلة للتصنيع.

(Charles H.Flurscheim, Industrial Design in Engineering, The design council , UK , 1983)

5- بعد تعليمى:

(أ) معايير تصميم المنتجات التعليمية للاطفال:

1- أن تكون متصلة بالأهداف التعليمية والتربوية.
2- أن تكون مناسبة للمرحلة العمرية ومستوى النمو العقلي والبدني والاجتماعى للطفل.
3- أن تخلو من التعقيد والبساطة الشديدين.
4- أن تثير مهارة التفكير والابتكار والملاحظة والتأمل لدى الطفل.
5- أن تنمى اللعبة استخدام الحواس أو بعضها لدى الطفل.
6- أن يستشعر المتعلمين بالاستقلالية والحرية والاعتماد على النفس أثناء اللعب.
7- أن تناسب اللعبة عدد المتعلمين بحيث لا يكون هنالك طفل بلا عمل يخصه.
8- أن يكون هنالك معيار واضح ومحدد للفوز باللعبة.
9- أن يكون دور كل طفل واضحا ومحددا في اللعبة.
10- أن تكون اللعبة مناسبة لخبرات وقدرات وميول الأطفال.
11- أن تكون اللعبة من بيئة الطفل.
12- أن تكون اللعبة سهلة الاستخدام بالنسبة للطفل.

13- أن تجمع بين الدقة العلمية والجمال الفني.
14- أن تمثل اللعبة الواقع بطريقة مقننة.
15- التنوع فى تصميم الالعاب حتى لايمل الأطفال من لعبة واحدة.
16- ألا تساعد على عدوانية الطفل وإفراطه فى النشاط.
18- أن تشجع اللعبة الأطفال على التعاون فيما بينهم.

(ب) معايير اللون:

1- استخدام الألوان الزاهية فى تلوين الألعاب ينمى الوعى الفنى و علاقات اللونية بعضها البعض.
2- يمكن استخدام الألوان الأسياسية والفرعية فى كامل شدتها فى لعبة الطفل.
3- تجنب استخدام العشوائية للون والذى يؤدى إلى تشتت انتباه الطفل.
4- مراعاة التأثير النفسى للألون فالألون الدافئة تظهر للرائى أكبر مساحة من حقيقتها، بينما تظهر الألوان الباردة أقل مساحة من حقيقتها لان للألوان الدافئة صفة الانتشار البصرى وللألوان الباردة صفة التقلص.
5- تكون اللعبة مطلية بألون غير سامة وتلون بألوان ثابتة.
6- التأكد من خلو الألوان التى تستخدم فى طلاء الألعاب، من مادة الرصاص التى قد يلعقها الطفل اثناء لعبه فتؤدى إلى إصابته بالتسمم.

(ج) معايير الشكل:

1- استخدام الأسلوب البسيط عند تصميم اللعبة، حيث يمكن أن ينقل الفكرة إلى الطفل بدون اضافة تفاصيل.
2- مراعاة الاتزان عند تصميم اللعبة، من حيث الأبعاد والترتيب للأجزاء المكونة لبناء الشكل فذلك ينقل للطفل الإحساس بالاستقرار والثبات.
3- أن يكون حجم اللعبة مناسب ومتنوع مما يؤدى إلى حدوث علاقة متناغمة.

(د) معايير الأمان فى اللعبة:

1- أن تخلو من الأخطار التي تؤذي الطلاب مثل عدم وجود أجزاء حادة أو بارزة أو قابلة للكسر.
2- أن يراعى سهولة العناية بها وبنظافتها.

6- بعد الجودة:

ماهي العوامل أو المعاير التي تجعلنا نعرف مدى جودة هذا المنتج؟ ومتى يمكن القول أن هذا المنتج ذا جودة عالية؟ الأبعاد الثامنة التالية لديفيد جارفن تعطينا مقايس و معاير لقياس الجودة

(1) الأداء (تأدية المنتج الوظيفة المرجوة منه) : يقيم العملاء غالبا المنتج على أساس إذا كان سيؤدي الوظائف المطلوبة منه أم لا. على سبيل المثال، هل يقوم الهاتف المتنقل بإجراء المكالمات واستقبالها بشكل جيد أم لا.

(2) الإعتمادية (عدد مرات تعطل المنتج) : المنتجات المعقدة كالسيارات وبعض الأجهزة تحتاج إلى إصلاحات خلال فترة خدمتها. كالسيارة تحتاج إلى إصلاحات في فترات معينة ولكن ليس دائما وإلا ستكون منتج لايمكن الوثوق به.

(3) القدرة على التحمّل (طول المدة التي يمكن فيها استخدام المنتج قبل انتهاء صلاحيته) : عمر الخدمة الفعلي للمنتج. وخصوصا في السيارات والأجهزة الرئيسية حيث يكون هذا البعد هام بالنسبة للعميل.

(4) الخدمة (مدى سهولة إصلاح المنتج) : هذا الأمر يعتبر هام جدا بالنسبة لبعض العملاء حيث أن مدى سهولة واقتصادية إصلاح المنتج يعتبر عامل أساسي في مسألة شراء المنتج من عدمه.

(5) الشكل الجمالي (كيف يبدو المنتج) :هو المظهر المرئي الجمالي للمنتج، ويشمل هذا عدة عوامل مثل اللون، الشكل، التغليف، الخصائص الملموسة والمحسوسة .

(6) الخصائص والمميزات (الوظائف الإضافية للمنتج) : هي الخصائص الإضافية للمنتج، وهذا الأمر يهم العملاء وخصوصا في حالة وجود خصائص ووظائف اضافية غير الأساسية للمنتج. مثلا كالهواتف النقالة التي تحتوي على كاميرا تصوير عالية الوضوح وهكذا.

(7) الجودة الملموسة (سمعة الشركة أو سمعة منتجها) : فى الكثير من الحالات يعتمد العملاء على السمعة السابقة للشركة.

(8) المطابقة للمعايير (هل تمت صناعة المنتج كما قصد المصمم) :يعتقد الناس عادة أن المنتج ذا الجودة العالية هو المنتج الذي يتفق مع المعايير الموضوعة له.

ثانيا: أبعاد المنتج الغير مادية " المعنوية ":

1- بعد " الإيزوتريك" للوصول الى الحكمة فى التصميم:

وهب الله الانسان العديد من الملكات وهى العقل للتفكير، والوجدان كالمشاعر والاحاسيس والفعل للتنفيذ و لكى يتخذ الإنسان قراره فهو يعتمد على هذه الملكات، وفيما يلى بعض الامثلة التى تفسر هذه الملكات وكيفية العمل بها (شكل 7).

شكل 7: يوضح نشاط التصميم و إبداع المصمم للمنتجات

فالتفكير نشاط عقلى غير مباشر. فلكي يتوصل الإنسان إلي إقرار العلاقات بين الأشياء فإنه يعتمد على إحساساته وإدراكاته المباشرة وأيضا على معلومات الخبرات السابقة التى تتجمع في الذاكرة أى هو إنعكاس للعلاقات والروابط بين الظواهر والأحداث والأشياء والوجدان كيان معنوى شعورى يقيم في ذاتنا ويسكن فى أعماقنا ، إنه مجموع الحس والوعي والعقل والارادة الكامنة فى النفس فهو عبارة عن قوة خاصة فى الإنسان. يشخص من خلالها الأمور الحميدة ويميزها عن السيئة وبالتالى تكون علاقة العقل والوجدان مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بالنشاط العملى.

فقد فكر الإنسان بالطيران مثل طيور السماء فكان لديه مشكلات وهى التنقل والزمن اللازم لذلك ومشقات الترحال بما فيه من مخاطر. فبدأ يوجه حواسه تجاه الكون يرى كل ما يحيط به ويكتشف المخلوقات ويقوم بدراستها وعمل نماذج تحاكيها ففى كل مرة يفشل فيها كان يستمر بالمحاولة إلى أن توصل إلى إبتكار الطائرة التى نراها اليوم ففيها يحاكى الطير فى السماء مستخدما ملكاته من الفكر الذى ينبع من المصادر فحواس الإنسان هى منبع الفكر فهى التى توصل للعقل أفكارا وما يفكر فيه العقل يصل إلى القلب من مشاعر وأحاسيس و هنا اكتمل جانبى العقل والوجدان وإتحد مع الفعل ليظهر لنا تصميم متزن الأركان الثلاث يضمن للإنسان نجاح قراره و تنفيذه ، و من خلال ما سبق يتضح لنا الاتى :-

الانسان فى مجال التصميم نوعين الانسان (المصمم) والانسان (المستعمل) فهناك علاقة مزدوجة بين معرفة الانسان المصمم) لعقلة و وجدانه وفعله (فعل التصميم Design act وكذلك معرفة الانسان (المستعمل) لعقلة و وجدانه وفعله (استخدام المنتج).

(أى هناك معادلة بين)

العقل + الوجدان + الفعل = قرار صحيح

أى لابد أن يكون المجموع النهائي = 100%

فمن الممكن أن تتغير نسبة أى منهم بالزيادة أو النقصان مع ثبات الناتج النهائى من المعادلة. وبالتالى نجد أن هناك علاقة واضحة بين العقل والوجدان والفعل للوصول الى القرار الصحيح .

العقل والوجدان ليسا نقيضين بل أن هدوء المشاعر تساعد الفكر على التوجه فى قنوات جديدة فالعقل يساهم فى رفع مستوى المشاعر وإنضاجها وشحذها بالرهافة الملهمة، وعادة يتحرك الوجدان لدى الشخص كإرشاد داخلى يوجه انتباهه إلى ما يعترى كيانه من تفاعلات جديدة وإذا تجاهل المرء الأفكار أو الصور الذهنية يبقى بعيداً عن التطور فالوجدان توجه فكرى يقدم من معرفة ما يتوافق مع ذهن صاحبه .

و أن هناك علاقة بين العقل و الوجدان لينتج منها **الايزوتيريك**

العقل + الوجدان = الايزوتيريك (علم الباطن)

الايزوتيريك + الفعل = القرار الصحيح (الحكمة)

حيث أن الايزوتيريك هو معرفة الانسان لطبيعتة والمكون الذى يحيا فيه وكذلك معرفتة لعقلة و وجدانه وما يختزن من معلومات تحدد هدفة. فالإيزوتريك هو أعمال العقل والوجدان معاً فى الحكم على الامور للوصول الى الحكمة.

(الإيزوتيريك ، علوم تتخطى بُعد المادة لتغور في أبعاد الإنسان الخفيّة ، مقابلة مع مؤسس علوم الإيزوتيريك د. جوزيف مجدلاني (ج ب م) مجلّة الأبعاد الخفيّة – شهر تموز 2006)

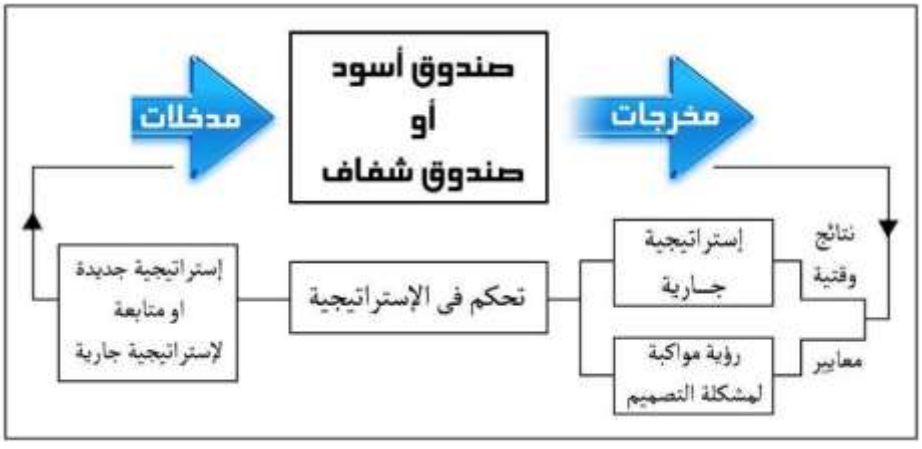
و من خلال ما سبق نجد أن عملية التصميم النهائية " القرار الصحيح " يمر بعده مراحل و هى كالاتى :-

◄ **أهمية بعد "الايزوتريك" للمصمم الصناعى:**
يجب ان تتم عملية التصميم من خلال العقل و الوجدان على النحو التالى:

1- **المقارنة Comparison** وتعرف بالمقابلة أو الموازنة، وتتمثل في العلاقات والارتباطات بين الظواهر أو الأشياء أو الأحداث، واستخلاص واستفراد هذه الظواهر أو الأشياء أو الأحداث في الإدراك وفي التصور عند الإنسان.
2- **التصنيف Classification** وهو العملية التي يتم فيها تجميع الأشياء أو الظواهر، وفقاً لما يميّزها من معالم عامة مشتركة، وحيث يوضع لها تجميع Grouping أو تصنيف Categorizing وبحيث تضم مفاهيم معينة للظواهر أو الأشياء.
3- **التنظيم Systematization** وهو العملية التي يتم بها ترتيب أو تنسيق فئات الأشياء أو الظواهر في نظام معين، وفقاً لما يوجد بين هذه الفئات من علاقات متبادلة.
4- **التجريد Abstraction** حتى يتحقق التفكير، فإنه يتم وفق تمييز الخصائص المستقلة للأشياء، كما يتم بطريقة متجردة عن الأشياء ذاتها.
5- **التعميم Generalization** يرتبط التجريد بالتعميم، على أساس أنه عند التوصل إلى تحديد الخصائص المتجردة للأشياء، فإن هذا يعني أن التفكير اتخذ شكل التعميم.
6- **الارتباط بالمحسوسات Concretization** يتطلب التجريد عملية عقلية عكسية، وهي الانتقال من التجريد والتعميم إلى الواقع الحسي، الذي يُعد شرطاً مهماً للفهم الصحيح للواقع.
7- **التحليل Analysis** وهو العملية العقلية، التي يتم بها فك ظاهرة كلية مركبة إلى عناصرها المكونة لها، إلى مكوناتها الجزئية.
8- **التركيب Synthesis** عكس عملية التحليل، إذ إن التركيب كعملية عقلية، يتم بإعادة توحيد الظاهرة المركبة من عناصرها التي تم تحديدها في عملية التحليل .
9- الاستدلال Reasoning يقوم الاستدلال العقلي على استنتاج صحة حكم معين من صحة أحكام أخرى. ويؤدي الاستدلال الصحيح إلى تحقيق الثقة في ضرورة وحتمية النتائج التي يتوصل إليها.

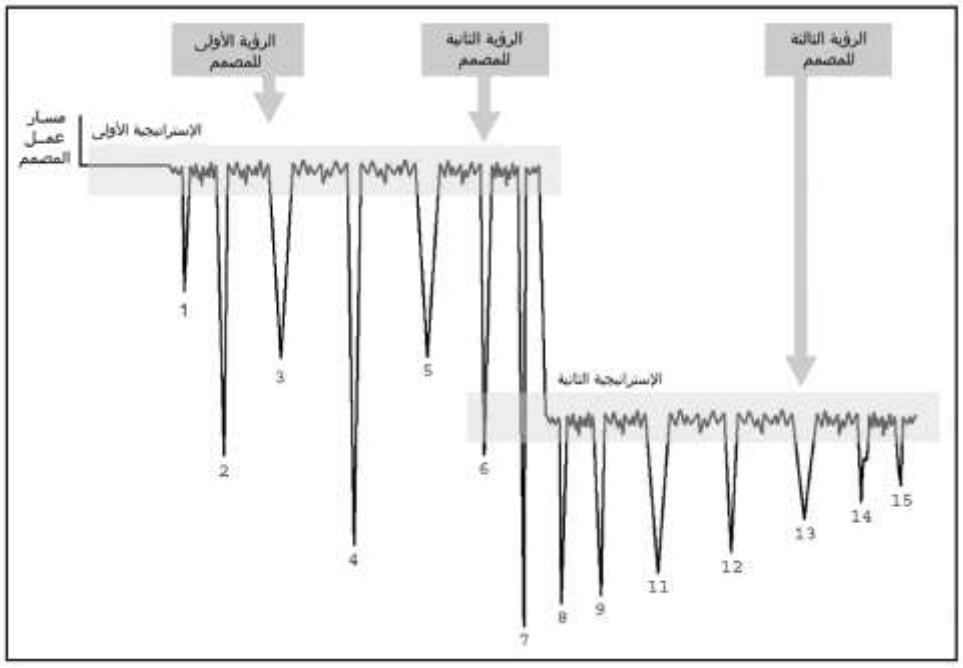
2- بعد " الرؤية " الشخصية للمصمم:

المصمم الذى يحمل الطابع السيبرناتى من حيث تكيفه الذاتى طوال العملية التصميمة الإبداعية لضمان الوصول إلى نتائج مقبولة فهذا النوع يمكن أن يـكون إبتكارى النزعة أو عقلانى النزعة ولكنه يستخدم نظام تحكم ذاتى ذو معـــــايير محددة كما هو موضح (شكل 8). (محمد عزت سعد (دكتور)، نظريات تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية، الطبعة الثانية، الناشر المؤلف، القاهرة، 1984).



شكل 8: المصمم كنظام (مدخلات / مخرجات)

فمسار عمل المصمم ليس عملية خطية أى لا تسير فى خط مستقيم ولكنها عملية لا خطية Non-linear كما هو موضح (شكل 9).



شكل 9: مسار عمل المصمم

يتضح من الشكل السابق أن المصمم عند الشروع والبدء فى عملية التصميم يسلك إتجاه معين أو إستراتيجية معينة ظناً منه أنها هى الطريقة المثلى لتحقيق أهدافه فى التصميم، ولكن ما يلبث المصمم أن يغير تلك الإستراتيجية ويسلك إتجاه آخر لما فيه منفعة أكثر لعملية التصميم، وإذا كان الإتجاه الجديد أو الإستراتيجية الجديدة هى المناسبة، وتحقق ما يرغبه التصميم فإن المصمم يترك إتجاهه القديم فى التصميم أو رؤيته القديمة ويستمر على رؤيته الجديدة، والذى يغير إتجاه المصمم فى التصميم عدة جواذب هامة ومؤثرة فى العملية التصميمية، كما يتضح فى الشكل السابق (شكل 9) الأرقام من 1 إلى 15 فهى تمثل الجواذب التى تجذب المصمم إلى إتجاه آخر فى التصميم ولكن مل يلبث المصمم أن يستقر على منهجية معينة أو إستراتيجية معينة فى التصميم لأن عملية التصميم ليس عملية خطية ولكنها إستراتيجية لا خطية معقدة ديناميكية.

3- بعد " المعرفة ":

المَعْرِفَة هي الإدراك والوعي وفهم الحقائق عن طريق العقل المجرد أو عن طريق اكتساب المعلومة عن طريق فهم العقل للتجربة أو الخبر، أو من خلال التأمل في طبيعة الأشياء وتأمل النفس أو من خلال الإطلاع على تجارب الآخرين وقراءة استنتاجاتهم، المعرفة مرتبطة بالبديهة والبحث لاكتشاف المجهول وتطوير الذات وتطوير التقنيات.

المعرفة يحددها قاموس أوكسفورد بأنها : الخبرات والمهارات المكتسبة من قبل شخص من خلال التجربة أو التعليم ؛ الفهم النظري أو العملي لموضوع، وهى مجموع ما هو معروف في مجال معين ؛ الحقائق والمعلومات، الوعي أو الخبرة التي اكتسبتها من الواقع أو من القراءة أو المناقشة.

◄ أهمية بعد "المعرفة" للمصمم الصناعى:

يتلخص بعد المعرفة فى التصميم في أربع مجموعات هي:

1- معرفة احتياجات المستهلك: حيث أن تحديد وظيفه المنتج وفق مفاضلات المستهلك يكون ضروريا جدا) مثل الحجم، واللون، والملمس، وعدد المرات التي يستخدم فيها، ومكان الأستعمال، أواذا كان المنتج ذو طبيعه خطره فيجب أن يضمن درجة معينه من الحماى..الخ

2- معرفة احتياجات الانتاج: ويجب أن تشمل التوجيهات الي جانب النص علي نوع الماكينات المستخدمه التي يمر بها المنتج الجديد، وعلي مصادر وطبيعة الخامات المستعملة وتوضيح اذا ما كان العميل يخطط للاستثمار في وحدة جديده للانتاج، أو يتجه الي إسناد المنتج الجديد الي موردين من الباطن لديهم امكانيات أفضل وذلك لأعطاء المصمم مرونه أكبر في إبتكار المنتج، واذا أتجهت نيه العميل الي استخدام الماكينات المتاحه لديه فمن الضروري أن يوضح في نموذج التعريف بالتصميم امكانياته الأنتاجيه.

3- معرفة احتياجات التوزيع: لابد للمصمم أن يكون علي علم تام بالأساليب المتبعه في توزيع المنتج واختيار دوائر التسويق لتحديد الكيفيه التي يتم بها البيع بالمراسله أوفي المنازل أوبمعرفه بائعي القطاعي أوبالعرض في أماكن متسعه كما أن إختيار المتجر يمكن أن يساعد علي رفع قيمه المنتج أوخفضه، وبعد وصف شبكه التوزيع تذكر تفاصيل عن الشحن والتحميل والنقل والتخزين حيث أن بعض هذه المراحل قد تؤثر علي تصميم المنتج.

4- معرفة إحتياجات التصميم: الي جانب المعلومات التي ذكرت من قبل فهناك معلومات خاصه بالمصممين تتعلق بالنواحي الفنيه بعلوم التصميم وتتيح الخبره والتدريب وتحليل المعلومات واختباراها. وقدره المصمم علي مواجهه المشاكل التي توكل اليه لحلها سواء كانت من ناحيه التكاليف أو الوقت المطلوب للوصول الي الهدف المرجو وتحقيق الحل المناسب فاذا ما توافرت للمصمم خبرة العمل في منتجات مناظره أومشابهه فسوف يكون لديه القدره علي معرفه المتطلبات العامه للمشروع عند الأعداد له وأحيانا مايترجم المعلومات التي يحصل عليها في صوره نماذج أو رسومات منظوريه ملونه لأستخدامها عند مناقشه العميل لتوضيح بعض النواحي التي تكون غير مفهومه. ومن الممكن للمصمم أن يحصل علي المعلومات التي يريدها من العميل عن طريق مناقشه الأخير في مقترحات يطرحها الأول لتحقيق متطلباته. وفى هذا المجال تكون الأجتماعات ضروريه

(https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B9%D8%B1%D9%81%D8%A9)

4- بعد " عاطفى ":

◄ البعد العاطفى وأهميته للمصمم الصناعى:

العواطف هي عمليات معرفية تنتج مخرجات خاصة عند مواجه ظروف محددة أو في هذه الحالة "منتجات وخدمات". ويقودنا تأويل المعرفة إلى فهم افضل لاتخاذ قرارات مهمة من اجل بقاء افضل للمنتج. ولا شك ان للعواطف دورا بارزا وحيويا في حياتنا اليومية. فهي تساعد في تحديد الظروف والتعامل معها ومواجهتها وتحديد الخيارات المتاحة. فالعاطفة " تغيير في الاستعداد للفعل نتيجة لتقييم ذاتي للحالة أو الحدث ". وبعض المنتجات تزودنا بمتعة اكثر من غيرها، وغالبا ما يتم النظر إلى هذه التجربة كشيء يجب النضال من اجله وذلك لانه يحفز الزبائن على تفضيل منتج معين على آخر (شكل 10).

شكل 10: يوضح أداة لقطع ثمرة الكيوى مستلهمة من طائر الكيوى نفسه لاثارة عاطفة المستخدم

وقد أثبت الباحثون في سلوك المستهلك أن هذه المنتجات التي تثير المستهلك هي أكثر نجاحا من تلك التي لا تثيره. وقد حدد Ortony etal ثلاثة انواع من الاهتمامات العاطفية في علم النماذج الشخصية لاهتمامات الانسان الذي اوجده وهي: الأهداف [goals] والمعايير [Standards] والمواقف [Attitudes]

◄ **الاهداف:** ذات علاقة بالحدث وهي تلك الاشياء التي يرغب الفرد بتنفيذها ورؤيتها تتحقق. وغالبا ما تكون مرتبة وفقا لنظام معين من الاهداف المجردة إلى الطموحة. مثل هدف تحقيق حياة ناجحة.

◄ **المعايير:** هي معتقداتنا، والقواعد والمعاييرأوالاتفاقيات حول كيفية تفكيرنا بطريقة سلوك الاشياء. فنحن نتفق مع تلك الاشياء التي تتناسب مع المعايير ولا نتفق مع تلك التي لاتتناسب معها. والمعايير التي نمتلكها لا تتعلق بأفعال الأنسان فقط ولكنها أيضا تتجاوزه إلى المنتجات. اما بالنسبة للمنتجات فالقيم تمثل معتقداتنا ذات العلاقة بعمل المنتج.

◄ **المواقف:** ذات العلاقة بالأشياء. وهي تمثل نزعة الولع اوالتعلق أو عدمه بأشياء محددة. فهناك نزعة عاطفية تجاه نوع المنتج [انا احب الميكرويف] وتجاه خصائص المنتج [انا افضل السيارات الحمراء] وتجاه الاسلوب [انا افضل التصميم الايطالي] وتجاه نوعية التفاعل ... وتجاه السياق ذو العلاقة بالمنتجات.

وتثير المنتجات انواعا مختلفة من العواطف تدفعنا إلى الاقبال على منتج وتجاهل منتج آخر. تتضمن بعض المنتجات رسائل مؤثرة يدركها المستهلك لاشعوريا. وتضيف هذه الرسائل قيمة مهمة للمنتج. ويرى البعض أن "العواطف هي الاساس في

شراء الناس لمنتجات لا يحتاجونها". فالاسباب دائما ثانوية في قرار الشراء.والتصميم العاطفي يمنحنا الفرصة لشراء اشياء نريدها ولكننا لسنا بحاجة لها.
يسعى المصممون إلى إثارة مجموعة محددة من الإستجابات العاطفية لكن محاولة التنبؤ باستجابة فئة ما قد تكون مثبطا. من المفيد كخطوة أولى ابتكار نماذج للأشياء والتفاعلات التي تنتجها وذلك من اجل ملاحظة ما اذا كان المشاركون يعبرون عن إستجابة عاطفية محددة ومقصودة.

ويجب ان يقوم التصميم على فهم كامل للمستهلك، وطموحاته بالنسبة للعلامة والعناصر الحسية التي يمكن ان تكون موضع قوة في التصميم وتؤسس لعلاقة دائمة بين العلامة والمستهلك. وقد اصبحت انظمة العلامة العاطفية اليوم جزء لا يتجزء من استراتيجية العلامة والهوية. والعلامة العاطفية تسعى إلى إيجاد علاقة قوية وعاطفية بين المستهلك والعلامة. وإذا ما تم فهم الناس وما يريدونه من المنتجات وطبقت هذه الوسائل فانه يمكن الحصول على معلومات تساعد و توجه التصميم والتسويق والقرارات ذات العلاقة بالعلامة التجارية وإستراتيجية العمل كذلك. و تساعد هذه الوسائل المصمم على فهم المستهلك بصورة أفضل والحصول على معلومات عن حياته بطريقة منظمة. وتهدف أدوات التصميم إلى مساعدة المصمم على معرفة ما هومهم بالنسبة للمستهلك وما الذي يريده من المنتج أو الخدمة التي يدفع ثمنها وبالتالي إختيار المدخل المناسب للتصميم.

(رموز الحب والكراهية فى تصميم الجرافيك المعاصر، عرفات النعيم (دكتور)، بحث منشور، الأكاديمية الوطنية للفنون، صوفيا، بلغاريا، كلية الفنون والتصميم ، جامعة العلوم التطبيقية، 2014)

لشرح العلاقة بين المشاعر الإنسانية وتصميم المنتجات، فقد حدد " نورمان" Norman ثلاث مستويات في التصميم المرئي في كتابه "التصميم العاطفي" Emotional design.

(1) - المستوى العميق:
انه الانطباع الأول للمنتج. عند هذه النقطة يحصل المستخدمين علي نظرة سطحية للموقع وتتأثر بالنظرة العامة وشعورها.وعلي مستوي أعمق، فالرسومات والمظهر مهمين أكثر من غيرهم. كما يقول نورمان في كتابه."في أفضل الأحوال, رد الفعل العميق علي المظهر يعمل جيدا بحيث يأخذ الناس نظرة واحدة ويقولوا"أريدها"....وهذا هو رد فعل العمل العميق الذي يسعي إليه المصمم.

(2) - المستوى السلوكي:
وظائف المستوي السلوكي والأداء فوق كل شيئ . عندما تسعد من مظهر المنتج فانت تتوقع أن يكون أدائه بنفس السلاسة.فمن المهم ضمان سهولة الاستخدام لكل الخصائص والمنتج ككل من اجل إثارة المشاعر والعواطف الإيجابية.

(3) - المستوي التأملي:
هذا هو أعلى مستوى من التفاعل عندما يكون كل شيء حول معني المنتج، والرسالة التي ينقلها وصورة له. وعلي المستوي التأملي.، عادة ما يتم تجاهل العيوب البسيطة بما أننا نحصل علي انطباع عام للمنتج. في هذه النقطة خدمة العملاء قد تلعب دورا كبيرا جدا، لأنه يمكن تخفيف تجربة مؤلمة أو تدمير تجربة إيجابية.
(https://www.fwasl.com/the-emotional-side-of-ux)

5- بعد " جمالى ":

يتضمن عوامل المظهر الجمالي للمنتج من حيث الموائمة بين عناصر الشكل ووحدة الشكل العام، وإكتساب الأسطح الخارجية قيماً جمالية، وهناك أنواع مختلفة من هذا الجمال يمكن تقسيمها إلى الأنواع التالية:

(أ) الجمال الحسي: وهو الجمال الآتي من الإحساس المادي المباشر عن طريق الحواس الخمس، وهو أكثر أنواع الجمال بدائية.

(ب) الجمال العاطفي: ويأتي تأثيره عن طريق ما يتعلق بالشكل من معاني وما يثيره من عواطف، وذكريات تتصل بمعنى أو مفهوم أو أحداث مرتبطة بخيالنا، فهو ليس جزء من الشكل وإنما هو متعلق بما يصل إلى الإنسان عن طريق العواطف (شكل 11).

شكل 11: فتاحة جاجات الى اليمين، مبشرة بصل الى اليسار

(ج) الجمال الفكري: لا يتواجد إلا بعد مراحل كبيرة من التقدم والرقي والثقافة، سواء في الفرد الواحد أم في الإنسان على مر العصور.

◄ **أهمية البعد الجمالى للمصمم الصناعى: يجعله يهتم فى تصميمه بالآتى:**

(أ) الشكل: الوحدة، الإتزان، الإيقاع، النسب، الإستمرار، الإثارة، وسائل التعبير.
(عناصر الشكل): الهيئة، الخط، الحجم، اللون واللمس.
(ب) ملامح التصميم: إختيار مناسب للخامات، التركيب البنائي، تنظيم التحكم والعرض.
(ج) الخامات وتشطيبها: التي تميز كل منتج عن الآخر.
(د) اللون ودرجاته: لتحقيق التباين اللوني بين الأجزاء والربط بالبيئة المحيطة.
(صفاء إبراهيم عبد الفتاح، وضع قواعد أساسية لتذوق الشكل الجمالى للمنتج الصناعى، رسالة دكتوراه، كلية الفنون التطبيقية، قسم التصميم الصناعى، جامعة حلوان، 2000)

6- بعد " اقتصادى ":

يلعب المصمم دوراً هاماً فى حفظ إتزان المنتج داخل مجاله الخاص الذى يتحرك فيه بين الاطراف المستفيدة منه وهم (المستعمل والمنفذ والبائع) حيث يحاول كل طرف أن يجذبه نحوه ليحصل على أكبر منفعة ممكنه بين تلك العلاقة.
وقد تنشأ الزيادة غير المطلوبة فى تكلفة المنتج من ثلاث أسباب رئيسية هى:
1- العمل المضاف بسبب ملامح ومواصفات التصميم الغير ضرورية.
2- العمل المضاف بسبب الطرق الغير مناسبة للانتاج.
3- المصاريف الزائدة نتيجة العجز فى الماكينات او العمال.
(محمد عزت سعد (دكتور)، إقتصاديات تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية، مؤسسة لطفى، الجيزة، الناشر المؤلف، 1986)

◄ **أهمية البعد الاقتصادى للمصمم الصناعى:**

تهتم أهمية البعد الاقتصادى للمصمم الصناعى فى التخلص من الاعباء والاعمال المضافة الغير ضرورية والتى يمكن تحقيقها عن طريق اهتمامه بالجوانب التالية:

أ- التكلفة: من حيث ثمن الخام، أجور العمال ومصاريف أخرى.
ب- الإنتاج الكمي: يعتمد على الإقبال على المنتج والتسويق، فإن كان نسبة إقبال المستهلك مرتفعة أدى إلى زيادة في العرض، والطلب وبالتالي أمكن للمصانع إنتاج كميات من المنتج تؤدى إلى خفض الثمن.
ج- زيادة الخدمة التي يؤديها المنتج عما يدفع فيه من مقابل مادي.
د- سهولة الحصول على المقابل المادي، الذي يوضع في المنتج في حالة عدم الحصول على الخدمة.
هـ- الإهتمام بالمظهر الجمالي للمنتج، يساعد على تقدير المستخدم للقيم الوظيفية له والمحافظة عليه.
و- المنتج ذو الكفاءة العالية لا يحتاج إلى تكرار الصيانة.
ز- عدم الربط بين خدمة المنتج والمقابل المادي، (قدر الإمكان) خاصة في الأماكن الفقيرة.

ح- تحقيق التناسب الأنثروبومتري: يعمل على تسهيل التعامل مع المنتج، وبالتالي المحافظة على العمر الإفتراضي له.
ط- عنصر الوقت: هو معرفة وقت إستخدام المنتج، وقياس الوقت أثناء أداء المنتج لوظائفه.
ي- الجهد: يرتبط بالإنسان إرتباطاً مباشراً مما يؤثر سلباً أو إيجاباً، وهو التأثير الفسيولوجي والسيكولوجي للمنتج على الإنسان، أثناء إستخدامه أو صيانته.
ك- إقتصاد الحيز الفراغى: وهي المساحة التي يشغلها المنتج أثناء عملية الإستخدام، متضمنة المساحة الإستخدامية والمساحة الوظيفية للمنتج، وتأثيرها على المكان الذي يتم فيه العمل، مما يترتب عليه زيادة القيمة الإقتصادية للمنتج كلما قل حجمه وزادت الوظائف المرجوه منه.
(Jenny Janhager, User consideration Early stage of product development-Theories and Method, Doctoral thesis , Department of machinedesign , Royal institute of Technology , Stockholm , 2005)

7- بعد " اخلاقى ":

التصميم كمهنة Profission له ارتباط وثيق بالاخلاقيات المعيارية حتى انه فى السنوات الاخيرة وبسبب التغيرات الاجتماعية المتلاحقة والتطور التكنولوجى الهائل فقد حدق تعديل كثير فى اهتمامات الاخلاق المعيارية. فكثير من المهن لها ميثاق اخلاقى رسمى خاص بها او ما نطلق عليه ميثاق الشرف فمثلا الأطباء لهم قسم " أبوقراط " Hippocratic Oath كميثاق شرف لمهنتهم والذى يشكل مبادىء مسئوليات هذه المهنة.

◄ **أهمية "البعد الأخلاقى" للمصمم الصناعى:**
يجب على المصمم ان يراعى الاداب التالية لمهنة التصميم والتى تشكل بعضا من الجانب الاخلاقى للمصمم المثالى وهى:

1- ان لا يصمم او يقر او يصادق على منتجات خادعة او مضللة فالمنتجات يجب ان تكون تصميمتها أمينة وصريحة ولا تتعمد اعطاء انطباع وهمى غير موجود.
2- ان يخدم صاحب العمل او العميل باخلاص وتفان و تقوى وورع ، فلا يضع اى اضافات ليس لها ضرورة فى التصميم بهدف تعمد الغائها او حذفها فى اخر لحظة لتحقيق انطباع جيد لدى صاحب العمل.
3- ان يعتذر بصراحة وصدق فى اول لحظة عن اى مهمة تكون خارج قدراته.
4- عدم التحيز او الحكم المسبق لأى تصميم.
5- ان يكون امينا على المعلومات ويحفظها فى سرية ولا يكشف عن التصميمات والعمليات الا باذن صاحب العمل.
6- ان يعطى كل تشجيع ويساعد على تدريب العناصر الحديثة فى مجال التصميم.
7- ان لا يقبل هبات او ضمانات بغية التأثير على توصياته او مواصفات العمل الذى يقوم به.
8- ان لا يتقاضى اى مقابل مادى او معنوى عن اعمال لم يقم بها ويرجع الفضل الى اصحابه.
9- ان لا ينزل ضررا او خسارة او يظلم ويلطخ سمعة او شهرة المصممين الاخرين او يجوّح كبرايائهم او يمنع عنهم امكانيات للتقدم او النجاح.
10- ان يساهم بالوقت والجهد والمال فى تقدم تكنولوجيا التصميم من خلال البحوث المنشورة ويشارك بمعرفته وخبرته مع زملائه فى المهنة.
(محمد عزت سعد (دكتور)، فلسفة تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية، الطبعة الثانية، القاهرة، الناشر المؤلف، 2010).

8- بعد " ثقافى ودينى ":

تكمن أهمية دراسة البيئة الثقافية بما تمثله من معتقدات دينية وعادات وتقاليد وسلوك فى فهم أكثر لمقومات البيئة السكانية، والتى ترتبط بدراسة التوزيع العرقى للسكان، إلا أنها تهتم أكثر بدراسة العادات والتقاليد السائدة فى بيئة الإنتاج وبيئة المستهلك.

وقد تختلف بيئة الإنتاج تماما عن بيئة التسويق، كما يحدث فى الصناعة الصينية حيث تنتج الصين الآلاف من المنتجات لبعض الدول الإسلامية، مثل ما تنتجه للسعودية للترويج فى موسم الحج. يشمل البعد الثقافى ... المعرفة، العقائد، الفن، الاخلاق، القانون، العرف وكل العادات والتقاليد التى يكتسبها الانسان باعتباره عضوا فى المجتمع.

ونتيجة لتطور وسائل النقل والاتصال فقد ادى ذلك الى تلاشى العزلة النسبية والى زيادة الاحتكاك الثقافى بين المجتمعات المختلفة، فان فرصه المصمم الصناعى فى الانطلاق و حرية عرض الافكار المتطورة قد تعدت حدود تخلف التكنولوجيا

التى طالما كانت عقبة فى سبيل ذلك، ولكن بمراعاة ان يكون هذا التطور فى المنتجات مقبولا لدى افراد المجتمع ومتوافق مع حدود المعرفة لدى مستخدمى المنتج والعموميات الثقافية للمجتمع (شكل 12)، فمثلا يجب ان تكون علامات التشغيل او الارشاد مكتوبة باللغة السائدة فى المجتمع والعلامات والرموز متعارف عليها، وعمليات تشغيل وصيانة المنتج متوافقة وحدود المعرفة والمهارة لدى مستخدميه. فهناك:

1- ثقافة خاصة بالمستخدم.
2- ثقافة خاصة بالمجتمع المحيط بالمستخدم.

(Jenny Janhager, User consideration Early stage of product development-Theories and Method, Doctoral thesis , Department of machinedesign , Royal institute of Technology , Stockholm , 2009)

شكل 12: منتجات خاصة بالموروث الثقافى الاسلامى فى رمضان

◄ **أهمية " البعد الثقافى" للمصمم الصناعى أثناء تصميم المنتج:**

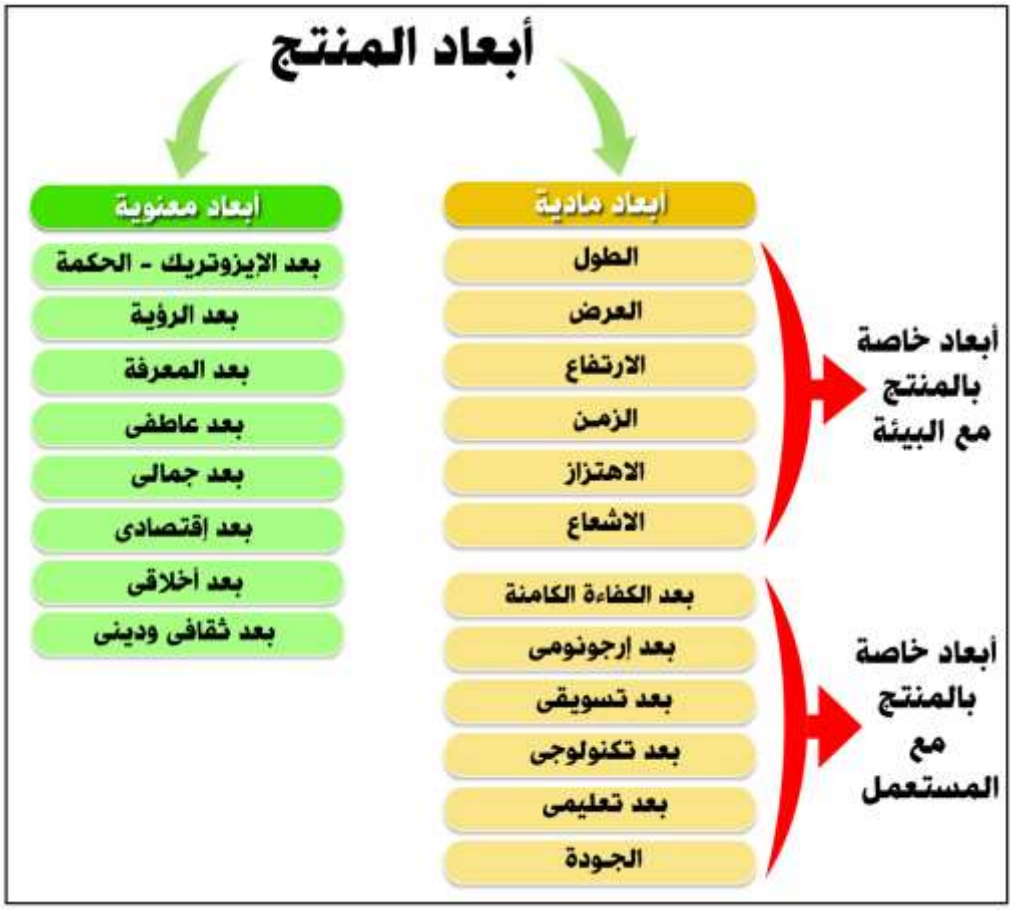
- الوضع في الإعتبار الخطأ في الإستخدام.
- عدم تعدد مراحل التعامل مع المنتج.
- المنتج تكون له سمه شكلية تدل على وظيفته الرئيسية.
- كلما تم التعامل مع المنتج مرة واحدة كلما كان أفضل.
- مراعاة العادات والتقاليد المنتشرة فى المجتمع ومراعاة ديانات المجتمع.

● النتائج:

1- التوصل الى أن المنتج متعدد الأبعاد وأن تلك الأبعاد ليست أبعاد مادية فقط، وإنما هناك أبعاد معنوية أيضاً.
2- تعريف المصمم بتلك الأبعاد ومدى أهميتها لعملية التصميم لأنها تعتبر "جوهر" عملية التصميم، لأنها ستحسن وتدعم وتقوى العملية التصميمية.

● المناقشة:

تهدف المناقشة الى توضيح ما اضافه البحث فى ما يسمى بأبعاد المنتج المرئية والغير مرئية، حيث صنف الباحث تلك الأبعاد الى 20 بعد للمنتج كما موضح بالشكل التالى (شكل 13).



شكل 13: تصنيف الباحث لأبعاد المنتج المادية والمعنوية " الغير مادية"

نلاحظ أن الأبعاد المادية يمكن ادراكها بالحواس الخمسة (البصر، اللمس، السمع، التذوق والشم)، وبالطبع هناك علاقة بين حاسة الشم والمنتجات الصناعية فهناك أقلام للاطفال برائحة الفواكه، وفي عام 2005 أعلن باحثون يابانيون بأنهم يعملون على تلفزيون ثلاثي الأبعاد باللمس والشم "تكنولوجيا الرائحة الرقمية" الذى سيكون متاحا تجاريا في السوق بحلول عام 2020.

أما الأبعاد المعنوية " الغير مادية " يمكن ادراكها **بالقلب والعقل معا** فهى جانب فلسفى عميق، وكل هذه الأبعاد هى أساس عملية التصميم فى كل مراحلها لأنها تمكن المصمم من معرفة حيز تصميمه " مساحته وحجمه " بالنسبة لأبعاد جسم الانسان، وهو ما يسمى " المقاس الجسمى للانسان" Human Body Size وهو عبارة عن (كتلة الجسم، طول الجسم، حجم الجسم ومساحة سطح الجسم) وذلك طبقاً لعلم " الأنثروبومترى "، كل المنتجات ينتج عنها اهتزاز ويصدر عنها تردد لأن التردد هو ناتج لعملية الاهتزاز، فاذا زاد معدل اهتزاز المنتج عن الحد المسموح فانه سيؤثر ذلك على المستخدم تأثيرات ضارة، فعلى المصمم ادراك هذا الجانب جيدا، وايضا الاشعاعات التى تصدر من الاجهزة ليس فى عملية التصميم ولكن فى توعية المستخدم بوضع ملصق على المنتج، او كتابة نصائح وارشادات فى الكتالوج الخاص باستخدام المنتج وقد أوضح الباحث أهمية كل بعد للمصمم لأن هذه الابعاد بدونها لن يكون هناك تصميم.

● التوصيات:

يجب أن يتطلع المصمم الصناعى دوما الى كل ما هو جديد فى التخصص، من ظهور علوم جديدة لها علاقة بتصميم المنتجات وخاصة علوم الماورائيات " الغير مادية " لأن هذه العلوم لها فلسفات عميقة من شأنها رفع جودة المنتج وجذب المستخدم له.

● المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1- الايزوتيريك ، علوم تتخطى بُعد المادة لتغور في أبعاد الإنسان الخفيّة، مقابلة مع مؤسس علوم الإيزوتيريك "د.جوزيف مجدلاني" (ج ب م) مجلّة الأبعاد الخفيّة – شهر تموز 2006.

2- صفاء إبراهيم عبد الفتاح (دكتور) وضع قواعد أساسية لتذوق الشكل الجمالى للمنتج الصناعى، (رسالة دكتوراه) كلية الفنون التطبيقية، قسم التصميم الصناعى، جامعة حلوان، 2000.

3- عرفات النعيم (دكتور)، رموز الحب والكراهية فى تصميم الجرافيك المعاصر، بحث منشور، الأكاديمية الوطنية للفنون، صوفيا، بلغاريا، كلية الفنون والتصميم ، جامعة العلوم التطبيقية، 2014.

4- محمد عزت سعد (دكتور)، إقتصاديات تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية، مؤسسة لطفى، الجيزة، الناشر المؤلف، 1986.

5- محمد عزت سعد (دكتور)، نظريات تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية، الطبعة الثانية، الناشر المؤلف، القاهرة، 1984.

6- محمد عزت سعد (دكتور)، فلسفة تصميم المنتجات ذات الطبيعة الهندسية، الطبعة الثانية، القاهرة، الناشر المؤلف، 2010.

ثانيا: المراجع الأجنبيه:

:(Sites)

1- https://ar.wikipedia.org/wiki/Three dimensional
2- https://nasainarabic.net/education/articles/view/what-is-space-time
3- https://ar.wikipedia.org/wiki/vibration
4- https://ar.wikipedia.org/wiki/radiation
5- https://en.wikipedia.org/wiki/Radiation
6- https://en.wikipedia.org/wiki/Introduction_to_M-theory
7- http://www.3sk.online/2017/02/07_17.html
8- http://www.ergo-eg.com/2.php
9- http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=360
10- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B9%D8%B1%D9%81%D8%A9
11- https://www.fwasl.com/the-emotional-side-of-ux

:(PDF)

1- http://www.aiosh.org/PublicFiles/File/Vibration.pdf
2-http://iqraa7.blogspot.com.eg/2013/11/pdf.html

:(Books)

1- Heli Kirvesoja, Experimental ergonomic evaluation with user trials, EEE product development procedures , Master thesis , Department of Process and Environmintal Engineering , University of Oulu , Finland , 2001.
2- Charles H.Flurscheim, Industrial Design in Engineering, The design council , UK , 1983.
3- Jenny Janhager, User consideration Early stage of product development-Theories and Method , Doctoral thesis , Department of machinedesign , Royal institute of Technology , Stockholm , 2005.
4- Jenny Janhager, User consideration Early stage of product development-Theories and Method, Doctoral thesis , Department of machinedesign , Royal institute of Technology , Stockholm , 2009.