OPEN ACCESS
Crossref DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts108/247-260

Functional enhancement and its reflection on industrial product systems

Meluk Hamdi Heshmat [1]
Lubna Asaad Abdul Razzaq [2]

Al-Academy Journal-Issue 108 **ISSN(Online) 2523-2029/ ISSN(Print) 1819-5229**
Date of receipt: 15/11/2022 **Date of acceptance: 28/11/2022** **Date of publication: 15/6/2023**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Abstract:

The research tagged (functional enhancement and its reflection on industrial product systems) focused on the possibility of enhancing industrial products in terms of form and functionality in a way that they are able to meet the needs of the user through the impact of technology and modern technologies on the functional enhancement of industrial products and their effectiveness in achieving formal and functional design variables, and producing products Industrial products are highly efficient and durable in order to improve them in order to meet the needs of the user, the transfer of technology between life forms and industrial products is desirable because the functional enhancement processes that occurred in general on industrial products by some designers developed human needs in a way that exceeded his expectations, which made The user lives in luxury in the use of products and shortens him a lot of time in the performance of daily tasks and the promotion of industrial products in proportion to the requirements of the contemporary user is necessary to meet the needs of the user, and the current research touched on a theoretical framework that includes three sections, we will address them successively.

Keywords: Functional enhancement, look and feel, technology and technology**.**

[1] University of Baghdad / College of Fine Arts. milook.hamdi1204a@cofarts.uobaghdad.edu.iq

[2] University of Baghdad / College of Fine Arts lubna.a@cofarts.uobaghad.iq.edu.iq

التعزيز الوظيفي و انعكاسه على أنظمة المنتجات الصناعية

ملوك حمدي حشمت[1]

لبنى اسعد عبد الرزاق [2]

ملخص البحث:

اهتم البحث الموسوم (التعزيز الوظيفي وانعكاسه على أنظمة المنتجات الصناعية) بالتركيز على إمكانية تعزيز المنتجات الصناعية من الناحية الشكل والوظيفية بنحو تكون قادرة على تلبية احتياجات المستخدم من خلال تأثير التكنلوجيا والتقنيات الحديثة على التعزيز الوظيفي للمنتجات الصناعية وفاعليتها في تحقيق المتغيرات التصميمية الشكلية والوظيفية ، وإنتاج منتجات صناعية تكون على قدر عالٍ من الكفاءة والمتانة بهدف تحسينها لكي تلبي احتياجات المستخدم ، فإن نقل التكنولوجيا بين أشكال الحياة والمنتجات الصناعية أمر مرغوب فيه لأن عمليات التعزيز الوظيفي التي طرئت بشكل عام على المنتجات الصناعية من قبل بعض من المصممين طورت احتياجات الانسان بشكل يفوق توقعاته مما جعل المستخدم يعيش برفاهية في استخدام المنتجات واختصرت له الكثير من الوقت في أداء المهام اليومية وتعزيز المنتجات الصناعية بما يتناسب مع متطلبات المستخدم المعاصر يعد امرا ضرورياً لسد حاجة المستخدم، وتطرق البحث الحالي الى اطار نظري الذي يضم ثلاثة مباحث ، سنتطرق اليها تباعاً.

الكلمات المفتاحية: التعزيز الوظيفي، الشكل والهيئة، التكنلوجيا والتقنية.

1-1 مشكلة البحث:-

مما لا شك فيه والعالم يعيش عصر الالفية الثالثة الذي شهد العديد من التطورات السريعة والواسعة من الجانب العلمي والتكنلوجي والذي ترتب علية نبذ الأساليب القديمة باتباع أساليب جديدة مختلفة وإدراج تحسينات جوهرية على تصميم المنتجات الصناعية كلها، فالتطور التقني والتكنولوجي مكن المصمم الصناعي من تجسيد فكرة التغيير والتحول والتطور في طبيعة المنتج المصمم، مما دفع المصمم الصناعي إلى ادراج عملية التحسين والتدعيم والتطوير لشكل وهيئة المنتجات الصناعية من تعزيز الأسس والعناصر والعلاقات للأنظمة الداخلية والخارجية ويقوم المصمم بأدراجها وفقا لخبراته وتجاربه السابقة بهدف تحسين القيمة الوظيفية والجمالية او اصلاح لبعض الأخطاء التي تم اكتشافها في المنتجات السابقة، باعتبار أن المنتجات الفاقدة للتعزيز الوظيفي الحالية لم تعد قادرة على مواكبة التحول والتغير على مستوى متطلبات المستخدم المعاصر ومن خلال ذلك فان مشكلة البحث تتحدد بالتساؤل الاتي

- **ما هي أهمية انعكاس التعزيز الوظيفي في أنظمة المنتجات الصناعية؟**

[1] ملوك حمدي حشمت milook.hamdi1204a@cofarts.uobaghdad.edu.iq

[2] لبنى اسعد عبد الرزاق :- أستاذ دكتور في التصميم الصناعي كلية الفنون الجميلة- جامعة بغداد lubna.a@cofarts.uobaghad.iq.edu.iq

1-2 أهمية البحث:

- **تنبع اهميه البحث من خلال دور التعزيز الوظيفي ومدى فاعليته في بناء الأنظمة التصميمية الجديدة للمنتجات الصناعية.**

1-3 هدف البحث:

يهدف البحث الى :-

- إيجاد مرتكزات لبناء أنظمة تصميمية معززة للمنتجات الصناعية وظيفياً.

1-4 حدود البحث:

- الحد الموضوعي : التعزيز الوظيفي وانعكاسهُ على أنظمة المنتجات الصناعية
- الحد المكاني : دراسة المنتجات الصناعية الموجودة في الأسواق المحلية لمدينة بغداد
- الحد الزماني : 2020- 2021.

1-5 تحديد المصطلحات:

(التعزيز)

اصطلاحاً : -هو عملية التعديل او التغيير التي تضاف الى المنتج او الخدمة بهدف تحسينها وزيادة القيمة التسويقية لها وزيادة رضى المستخدم عنها ويمكن ان يكون التعزيز مرتبط بالأنظمة والوظائف والعمليات كذلك ،ويتم ذلك من خلال مجموعة متنوعة من التحسينات لزيادة وتدعيم الكفاءة والفاعلية للعمليات والوظائف المختلفة (https://www.meemapps.com/term/enhance, 2022).

اجرائياً : -يعرف التعزيز على انه عملية تدعيم وتغير وتطوير في الشكل والهيئة المتمثل بالأنظمة الداخلية والخارجية للمنتج الصناعي التي يقوم بها المصمم وفق خبرات وتجارب سابقة واضفاء وتغير على العناصر والعمليات والأنظمة والوظائف للمنتج الصناعي بهدف تحسينه من القيمة الوظيفية والجمالية او اصلاح لبعض الأخطاء التي تم اكتشافها في المنتج السابق ، وعادتا ما يفوق هذا التحسين متطلبات المستخدم الأساسية ، وكذلك التحسين من الإنتاجية للشركات والمصانع

(الأنظمة)

اصطلاحاً : -النظام: -ومجموعه من الاجزاء التي تعمل مع بعضها البعض في علاقة نظاميه وفق الغرض معين لكل من المبادئ والافكار ينجز او يترتب في تجانس وتناغم المرتبة والمترابطة وظيفيا (Horrby, 1967, p. 444).

اجرائياً: -يعد النظام هو ذلك المجال من الخبرة الإنسانية التي تكون وفق قوانين المعرفة والمدروسة ومكتسبة من المحيط الخارجي التي تهتم بقدرات الانسان لإدراك الاشكال والهيئات والمجسمات لغرض الترتيب ومعرفة المعنى والقيمة والغرض الموجود في تلك الهيئات وإعادة تشكيلها وفق قوانين ومعرفة محددة لإعادة تشكيلها لتلائمه في محيطه وبيئة عملة .

المبحث الاول / الشكل والهيئة ودورهما في التعزيز الوظيفي:-

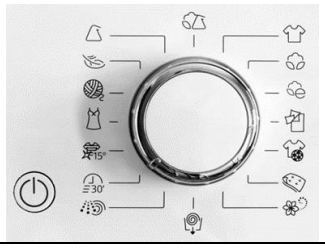
يعد الشكل المنطقة المدركة والمرئية التي تنتج اما بواسطة الخطوط المغلقة او التغيرات في اللون والقيم التي تكُون الهيئة الخارجية ،ويعتمد الشكل بالدرجة الاساس على الطريقة التي يتم بها تنظيم العناصر والعلاقات داخل العمل

التصميمي حيث يطلق لفظ الشكل على الطريقة التي تتخذ بها العناصر موضعها في التكوين الفني كُلاً مناسبا للأخر ،مع تنظيم الدلالات التعبيرية والحسية لهذا الناتج بشكلً يسهم كل عنصر بدورة في انتاج هيئة المنتج (Noureddine, 2017, p. 205.)ولكون الشكل مظهرا خارجيا ماديا يؤثر في البيئة البصرية تجعله يمتلك خصائص معينة تلك الخصائص تساعد في تعزيز الجانب الوظيفي في المنتج الصناعي من هذه الخصائص: -

1. **الخط:**- يعد الخط عبارة عن مجموعة من النقاط المتسلسلة يحدد بعداً واتجاهاً، وهو الخط الواصل بين نقطتين بينهما مسافة (Munir Saleh, 2018, p. 15)وهناك أنواع عديدة من الخطوط كالخط الافقي الذي يكون موازي لخط الأفق ويدل على اتساع الأفق والحركة السريعة والثبات والاستقرار وإذا كان خطا افقيا يدل على القوة والشموخ وكذلك يعبر عن حالة التوازن مع القوى الجاذبة كحالة الانسان عند الوقوف، اما إذا كان خطاً مموجا فانة يدل على الحركة البطيئة او الخفيفة والخط المنحني يدل على الحركة المموجة او الدائرية (www.wikipidia.com, n.d.)كما يوجد هناك خطوط منكسرة او متكسرة تتمثل بمجموعات من الخطوط المستقيمة التي تكون في زوايا مختلفة تكون حادة او منفرجة وتدل على العنف والقسوة وعدم راحة العين البشرية عند النظر اليها ، واستخدمت الخطوط بشكل كبير في المنتجات الصناعية كتحديد فتحات التهوية او فصل نظام عن اخر كذلك استخدمت في الآونة الأخيرة في التصميم البارامتري كتصميم الأثاث والأدوات مثل وحدات الجلوس وأدوات المستخدمة في طهي وتناول الطعام او في مكملات الملابس مثل الأحذية والاحزمة اذ عززت الخطوط الوظيفة الجمالية بشكل يبعث الراحة في نفس المتلقي
2. **اللون:**- يتميز اللون بقدرته على إضافة تغير ملحوظ على الاشكال والهيات وتميزها بصفة الوضوح والجمال، كما يعد الإحساس البصري المترتب على الاختلاف في الاطوال الموجية أي الاختلاف في الاشعة المنظورة الذي من خلاله تستطيع العين البشرية الإحساس بالألوان المختلفة، ويعتمد اللون بالدرجة الأساس على الضوء الذي يعتبر ظاهرة فيزيائية ليتم من خلالها رؤية الاشكال والمجسمات الموجودة في البيئة ليكتشفها المتلقي بواسطة الادراك البصري المتمثل بالعين البشرية التي تعد عنصر فيسيولوجي المستلم للون (Riad, 1995, p. 166)، ومن خلال اللون يستطيع الانسان تحقيق التباين المرئي للأشكال وذلك بعد خضوع التباينات للقيمة الضوئية حيث تعتمد الخاصية اللونية على (https://helpx.adobe.com، بلا تاريخ)أصل اللون او الصبغة التشبع اللوني و درجة اللمعان والنصوع وفي مجال تصميم المنتجات الصناعية من الممكن توظيف اللون كنوع من التعزيز الوظيفي الانفعالي للمنتجات المصممة مثل توظيف اللون البرتقالي في المدافئ الكهربائية يعطي المستخدم احساس باعث للحرارة والدفء فاللون يخلق ديناميكية في بنية المنتج الصناعي تعمل على تعزيز عملية اتصال المستخدم بالمنتج ،وتوظيف ألوان في تصميم المنتجات الصناعية تزيد من جمالية مظهر المنتج وتظفي بعض الخصوصية علية كل ذلك يساعد في عملية جذب المتلقي لغرض الاقتناء وهذا ما عملت علية شركة أبل في تصميم هواتفها النقالة اذ وظفت ألوان خاصة بمنتجاتها يدرك المستخدم من هذه ألوان ان هذه المنتجات خاصة بشركة أبل كما في شكل(1) فضلا عن ذلك فقد تم توظيف ألوان في بعض المنتجات بشكل وظيفي الغرض منة للتحذير مثل استخدام اللون الاحمر والبرتقالي واللون الاخضر والازرق للدلالة على حالة التشغيل في المنتج الصناعي اذ وظفت الإضاءة مع ألوان مع الإضاءة في الاجهزة المنزلية كالمجمدة والثلاجة والفرن .... الخ .**ونظرا لما سبق ذكره فان اللون له أهمية خاصه في التعزيز من جمالة المنتج الصناعي وللون أثره في النفسي في المتلقي فهو يبعث الهدوء في بعض الأحيان او الإحساس بالقوة او الحزن او الاثارة ..الخ**

شكل(1) يبين الألوان الموظفة في تصميم الهواتف النقالة من شركة apple
المصدر www.google.com

3. **الرمز:-** اذ يعد الرمز نوع من الإشارة التي تدل على شيء معين ينبغي ان ينقل رسالة بنظرة واحدة دون الحاجة الى اي كلمات (https://ar.wikipedia.org/wiki، 2021)والرمز يستدل علية بفضل عادة عرفية غير اعتباطية تودي وظيفة اشارية (Othman, 2017, p. 39)، حيث يحمل الرمز قوة تعزز من قوة الخيال التي تحولت الى امكانيات لا محدودة من الابتكارات التقنية والابداعية ،فالرمز يرتبط بصورة اساسية بعملية تعزيز الادراك والتعبير لدى المتلقي وان استخدام تلك الرموز تمكن المصمم من ارشاد المتلقي الى إدراك الرسالة الموجهة له عبر المنتج الصناعي أيا كان نوعه لبيان الافكار التصميمية والقيم الجمالية وطريقة التفاعل مع المنتج وكيفية الاستخدام فمن خلال نقل الفكرة المنتفق عليها بواسطة الرمز يكون قد استغنى المصمم عن الكثير من الحلقات مع المتلقي (al-Din, 2015)،كما في الشكل رقم(2) و(3)



شكل (2) يبين الرموز في الغسالة الكهربائية
المصدر www.google.com

شكل (3) يبين الرموز في لوحة القيادة للسيار المصدر
www.google.com

لذلك يستنتج ان الكل الشامل للهيئة كمجموعة مبنية لا فاصل بين عناصرها، اذ ان هذا الشكل الكلي للهيئة لا يمكن ان يدرك الا من خلال الانتباه واجراء المسح البصري المنتظم من قبل المتلقي (Al-Makri، صفحة 19)فالعلاقة الشكلية تعد خصائص الشكل الناتجة من علاقات مع العناصر والاشكال الاخرى اذ يخضع الشكل لنظام بأجزاء ذات خصائص بصرية واحدة كالتكرار والتناسب والتشابه حيث يمكن إدراك الشكل بالعلاقات التصميمية

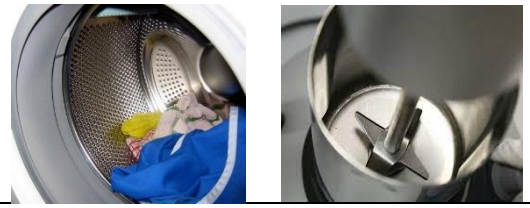
4. **القيمة الضوئية:-** تعد من العناصر المرئية ذات الجذب والتأثير العالي لإدراك المتلقي اذ تعتمد القيمة الضوئية على عامل الضوء وهو من الخصائص الكامنة في الأشياء التي نبصرها وان هذه الاشكال والاجسام بدورها تقوم بعكس الاشعة الضوئية بالقدر الذي يتوقف على خصائصها، اذ ان هناك اجسام تعكس قدر كبير من الأشعة الضوئية ومنها من يعكس القليل بحكم خصائصه التصميمية (https://finearts.uobabylon.edu.iq، 2020)

5. **خاصية الملمس:-** هي القيمة الملمسيه للأشياء والمواد ومظاهر الاشكال الخارجية لها مما يمكن رؤيته او لمسة باليد (Saliba, 1979, p. 335)اذ يعد الملمس كذلك الصفة المميزة لأسطح المواد، كما ان التعرف على هذه الملامس يكمن في الجهاز البصري ومن ثم نتحقق منه عن طريق حاسة اللمس وان حاسة اللمس ليست كفيلة بادراك الفرق بين الملامس المتعددة ما لم تتحد مع الجهاز البصري ، وبالعودة الى التصميم فان الخطوط او الاشكال البارزة ذات ملمس خشن او المختلف عن باقي أجزاء المنتجات كمقود السيارة ومقود الدراجة الهوائية كما في الشكل(4) استعملت لكي تحافظ على ثبات يد السائق اثناء القيادة ،وفي بعض الاحيان تكون بعض

المنتجات ذات ملمس شفاف لغرض مراقبة الاداء الوظيفي للمنتج الصناعي كما في الخلاط الكهربائي والغسالة فضلا عن ان بعض المنتجات تمتاز بسطوح ناعمة جدا مثل بدن السيارة وتكون الغاية منها زيادة جمالية المنتج، **ومما سبق نرى ان الملامس تعزز من وظيفة المنتج الصناعي كما هو موجود في التقنيات الحديثة لصناعة بديل الخشب (الذي يعبر عن الشكل الفيزيائي للخشب فقط) وتر ابطه في صناعة بعض المنتجات مثل مقابض القدور التي هي على هيئة خشب ولكن مصنوعة من البلاستك لمقاومتها الحرارة والماء ولخفت وزنها أيضا مقارنتها بالخشب الطبيعي، وكذلك بديل الزجاج الذي هو عبارة عن قطوعات اورقائق من البلاستك المستخدم في صناعة عدسات المناظر الطبية والشمسية**

شكل(4)يوضح الملمس الخشن لمقود الدراجة والسيارة المصدر www.google.com

6. **الخاصية الهندسية للشكل**:- يمثل السطح الحسي المؤلف من الخطوط والحافات والسطوح التي تعرف الشكل الاصلي للتكوين الشكلي ،وان الشكل يضم كل خصائص السابقة من اللون والملمس ،فضلا عن خاصية الشكل الهندسي (Al-Dulaim, 2016, p. 49)،وان الذهن يلجا الى تبسيط البيئة المرئية لغرض فهمها من قبل المتلقي واعطاء اي تكوين الرغبة في اختزاله الى اشكال هندسية بسيطة لكي تكون منتظمة أسهل في الادراك والفهم (Razzaq, 1999, p. 60)
7. **الكتلة والفضاء**:- يتمثل الفضاء بوعاء حاضن لجميع العناصر الانشائية ،وهو التكوين الشكلي في المجال المرئي فهو يجمع ويحدد جميع مكونات تصميم المنتج الصناعي داخل الإطار المقرر له (Abbas Jassim Al-Rubaie, 2011, p. 211)وتكمن أهمية الفضاء في كونه أحد اهم العناصر التصميمية للشكل بفعل دورة التنظيمي المستخدم في جميع عمليات التصميم الشكلية المرئية بمعنى انه لا يمكن إدراك الشكل ومعناه من دون إدراك الأرضية التي تحتوي المنتج بشرط نجاح المصمم في كيفية تعامله مع الفضاء المحيط بالمنتج وداخلة بشكل يتناسب مع الاجزاء التي يحتويها المنتج وتأثيرها في قيمتها النفعية والوظيفية تجاه المتلقي (Abdullah, 2008, p. 259)وتعبر هيئة المنتج عن طبيعة الشكل وتمثيلهُ في الفضاء من حيث تكوينه في الكتلة ويتم التعامل مع الفضاء المحذوف بنفس طريقة التعامل مع الاشكال الصلدة من حيث كونه يعبر عن جماليات شكلية ووظائف حسب نوع التصميم الذي يتعامل معها (Bear, 2012, p. 79)فيعزز الشكل من الوظيفة داخل الكتلة ومثل على ذلك وعاء جهاز الخلاط والفضاء الوظيفي لحوض غسالة الملابس كما في الشكل (5)، اذ تعد الكتلة والفضاء الجزء الرئيسي في تعزيز بعض من المنتجات الصناعية وظيفياً وجمالياً لأنها تشترك مع العناصر والعلاقات التصميمية عن طريق تعزيز المصمم للمنتج الصناعي بواسطة النسب والتناسب والتوازن والتكرار والألوان والرموز والملامس والخطوط التي تصب كلها في انتاج منتج ذا ابعاد هندسية متوازنة تخدم الجنس البشري



شكل (5)يوضح الفضاء الوظيفي الحاوي للمواد في الخلاط الغذائي وغسالة الملابس ذات الفتحة الجانبية المصدر www.google.com

المبحث الثاني /ماهية الوظيفة:-

تعد الوظيفة ناتج ظروف الفعل الذي يتحقق بها هدف الشيء حيث يتميز كل منتج عن الاخر بان له وظيفة محددة يؤديها بشكل صحيح لكي يصل في النهاية الى اداء معين يفي بالغرض المصمم من اجله هذا المنتج، علما ان الوظيفة احدى الاساسيات المفروضة في تحديد الهيئة للمنتج الصناعي والتي تفرض نوعا من النظام ضمن الشكل او الهيئة العامة ،وتؤدي الوظيفة المتطلبات التي صنع المنتج الصناعي من اجلها، كما يجب على المصمم ان يتخذ اشكالا في المنتج تتناسب مع الغرض والوظيفة التي صمم المنتج من اجله ويصلح لتأديته (Ayyash, 2006, p. 87)، فالتصاميم بصورة عامة تعرض افكارها انطلاقا مع وضع الفكرة الاساسية لتصميم الوظيفة، فكل نتاج تصميمي هو عبارة عن نظام وظيفي يعبر من خلاله المصمم عن الفكرة والغرض من التصميم ، فتصميم الوظيفة تعنى العملية التي تهدف إلى تحديد فحوى الوظيفة وطريقة أدائها وعلاقتها بما يؤدي الى المساهمة في تحقيق اهداف التعزيز الوظيفي اخذا في الاعتبار نمط التكنلوجيا المستخدمة في الإنتاج أو الأداء من ناحية وأهداف المستخدم من حيث الرضا الوظيفي من ناحية أخرى (Jarallah, 1988, p. 62)، لذلك فالوظيفة هي كيان نظامي ذات طبيعة متنامية بفعل تكنولوجيا المرحلة وفكرها مولدة أساليبَ واتجاهاتٍ معاصرة الغاية منها تحسين مستوى الجودة من خلال تحسين مستوى الأداء، اي التعزيز الوظيفي للوصول إلى مستوى عالٍ من العلاقة التبادلية بين المستخدم والمنتج وللتصميم الصناعي دور مهم في استحداث أساليب واتجاهات تصميمية معتمدة على تلك التطورات التي أضحت ضرورةً وأساساً للحاجات الوظيفية والجمالية، وما يرافقها من طاقات في إظهار التصميم بتكوينه النهائي، اذ يقع على عاتق المصمم التفكير في الاشتراطات اللازمة للوظيفة حين يريد تصميم منتج ما حيث إنّ تلك الاتجاهات والأساليب التي يفرضها المصمم على نتاجه التصميمي منه ما تبنى أسلوب الإثراء الوظيفي ومنها ما اتجه نحو التعدد الوظيفي والقسم الآخر بنيه على أساس التكثيف الوظيفي والتكيف الوظيفي (Hussein, Baghdad, p. 10).فما الذي تعنيه هذه الاتجاهات، وما هو تأثير كل منها على وظيفة المنتج.

1-الاثراء الوظيفي:- ان مفهوم الإثراء الوظيفي هو (التوسع في مديات الأداء للوظيفة) (Hussein، Baghdad، صفحة 16)وان الهدف من الاثراء الوظيفي هو التميز والوصول الى اعلى الإمكانات في الوظيفية من خلال ما تتميز به تلك الوظيفة من ارتفاع المستوى في أدائها وذلك من خلال التوسع في نطاق وظيفة المنتج لتعزز جوانب متنوعة في الأداء الوظيفي لذا يعتمد الاثراء على التنوع في ذات النظام لوظيفة المنتج فيتضمن التنوع في الأداء الوظيفي وفي واجهات الاستلام الوظيفي وفي قدرات الأداء الوظيفي لها، وذلك عبر زيادة أجزاء الوظيفة ليتم ضمان الكفاءة وتحقيق أقصى قدر من إمكانيات الأداء العالي. وكل ذلك يتم من خلال الإطار العام لوظيفة المنتج الأساسية (Andrew D. Sislaki, 1991, p. 43)، **والاثراء الوظيفي يعد توجه من توجهات الاساليب الحديثة في عملية التصميم التي تعززمن تصميم المنتجات الصناعية حيث يقوم هذا التوجه على الافتراض لكي يبرز لنا قيمة التعزيز في المنتجات الصناعية**

المصممة ذا ان الاداء الوظيفي المشبع بالاتجاهات والتنوعات لابد ان يشكل الفرص للإنجاز والابداع في العمل التصميمي فعند ملاحظة الجهاز الراديو المبين في الشكل (6)نجد أنه بنيه على أساس الإثراء الوظيفي .

شكل (6) يوضح الاثراء الوظيفي في جهاز الراديو، المصدر https://www.google.com

فقد صنعت إحدى الشركات هذا الراديو المسمى براديو الطوارئ(Emergency Radio)المزود بمصباح LEDوشاحن يعمل على الطاقة الشمسية في شحن بطارية الموبايل ومزودا بسماعة تمكن المستخدم من استعمال الراديو كجهاز مضخم للصوت وكذلك تعمل الازرار على توضيح الصوت ولزيادة درجة الإضاءة المستخدمة فيه من دون ان تمس هذه الوظائف الوظيفة الاساسية التي يعمل بها جهاز الراديو

2-التعدد الوظيفي :-ان مفهوم التعدد جاء بوصفه مفردة نسبية ،وهي تدل على مجموعات ذات اغراض فردية متعلقة بعدة أشياء تقارن فيما بينها (Laland, 1996, p. 291)،وهي تدل على مجموعات ذات أغراض فردية. فهو تعداد مختلف الاجناس لكل منة نظامه وحدوده الخاصة التي يعمل ضمنها (Laland، 1996، صفحة 1091)،لذلك فان التعدد الوظيفي يعتمد أساسا على تعدد الانظمة التصميمية لوظائف المنتج الصناعي الواحد اذ يعمل التعدد الوظيفي في المنتج الصناعي بفعل ادخال انظمة تصميمية مختلفة لكل منها ومواصفاته الخاصة التي لا ترتبط ببعضها الا من خلال الهيئة العامة للمنتج الصناعي (Lilo, 2004, p. 34).

ومثال على ذلك الشكل (7)يمثل جهاز(ست البيت)والذي يحتوي على عصارة الفواكه والخلاط العجانة والمطحنة وجهاز تقطيع الخضار والتي بمجموعها تكون موجودة بجهاز واحد بعد أن كان كل نوع من هذه المنتجات السابقة مصنع لوحدة بجهاز منفرد لذلك فان جهاز(ست البيت)يعد من الاجهزة المتعددة وظيفيا اذ ان كل جزء من تلك الاجزاء له نظامه الخاص به وهي تمثل انظمة تامة بصرف النظر عن الكيفية التي تم من خلالها تجميعها في هيئة واحدة (Shaima Abdul-Jabbar، 2019، صفحة 206) **ان التعدد الوظيفي هو أحد اساليب المستخدمة في عملية التعزيز الوظيفي للمنتجات الصناعية وهو من الاساليب التي تم الاعتماد عليها في تصنيع المنتجات الصناعية اذ انه فضلا عن اتصافه بالتعدد أدائه الوظيفي فهو يمتل نقطة جذب للمتلقي اذ ان منتج صناعي واحد بهذا التعدد بأنظمته التصميمة يعد مصدر جذب واستقطاب للمستخدم**

شكل(7) يوضح التعدد الوظيفي في المنتج الصناعي
المصدر https://www.kanbkam.com/sa

3-التكيف الوظيفي :- يعد مفهوم التكيف هو حدوث تغيرات على مستوى الوظيفة بهدف الارتقاء بالمنتج الصناعي على اعلى مستوى من التعزيز المطلوب وقد يكون التغير الى نوع وظيفي جديد او نفس الوظيفة المراد من المنتج انجازها (Lyotard, 1993, p. 29)،وللتكيف اليات تنطبق على جميع خصائصه في المنتجات الصناعية مثل المتانة التي تشمل

عمليات الصيانة والاصلاح للمنتج الصناعي، اذ انها ترتبط بتعزيز عمليات الاستخدام والتحليل ،كما تتولد المتعة بعد ما يكتشف المستخدم ان المنتج الذي بحوزته افضل وامتن من باقي المنتجات المشابهة الاخرى وللمتانة علاقة اساسية بالمادة المصنعة والطرائق المستخدمة في تصميم المنتج الصناعي اذ انه بدونها لا يمكن ان يتجسد المنتج ولا يصبح حقيقه ،وبذلك تتوافق المتانة مع التقنية في تحقيق وظائف المنتج باستخدام المواد والوسيلة التي تلبي حاجات المستخدم المتزايدة والتكيف معها ،هذا فضلا عن التنوع في التكيف الذي توفره المستحدثات التصميمية من بيئة متنوعة يجد فيها كل مستخدم ما يناسبه والذي يحقق ذلك عن طريق توفير مجموعة من البدائل والخيارات امام المستخدم تتمثل في المواد المستخدمة وتعدد المستويات والاساليب في المنتج الصناعي فضلا عن عمليات الصيانة والاصلاح للمنتج في سبيل ازالة اجزاء او تغييرها دون التأثير على اداء المنتج الصناعي وتحقيق الارتقاء بالبنية المادية والشكلية للمنتج المصمم (Al-Maghawry, 2015, p. 2)حيث ان زيادة قوة التحمل للعناصر الهيكلية لقدرة المنتج على التكيف مع المستخدم وعلى ذلك فالتكيف يعد عملية مركبة تعكس العلاقة التوافقية للإنسان مع المحيط العام للفرد الهدف منها توفير متطلبات المستخدم او احداث التوافق ما بين الفرد والمتغيرات التي تطرأ على المنتج (Kamer, 2017, p. 16)لاحظ الشكل (8)

شكل(8) يمثل عن كرسي ديناميكي تفاعلي بزاوية 360درجة يستخدم في الالعاب يظهر من خلاله تكيف المستخدم مع الوظائف المقدمة منها تقنية الVR الواقع الافتراضي ،المصدر http://arabic.9dvirtualrealitysimulator.

4-التكثيف الوظيفي :- يعد التكثيف استثمار كل عنصر في التصميم لأقصى طاقاته بشكل يؤدي إلى بناء متماسك يصبح معه حذف أي جزء مشكلة ،فمن خلاله يمكن أن "يستحدث نواتج تصميمية تحمل تحفيزا للمتلقي وقدرا من التشويق على التصميم بفعل التنوع الوحدات والعلاقات والمعالجات للمفردات المكونة للتصميم وإظهار أنظمة متعددة ذات ارتباطات قوية "(Allaq, 2005, p. 4) فهو بناء جديد وصياغة فنية تعزز من تقانة المصمم اذ تتشكل الوحدة على وفق وظائفها وخصائصها داخل العمل فهي ان ظهرت وحدات مستقلة الا انها اجزاء من وحدات من وحدات متكاملة اذ تجري الوظائف فيها نحو مصب واحد ،لذلك فان اي خلل في واحدة منها يؤثر سلبا على الوحدات الأخرى وذلك بعدها سلسلة من الوحدات المترابطة ،اذ ان كل وحدة منها تضم عددا من الوظائف التي لا يمكن ان يتكامل اداؤها الا من خلال اعتماد اداء الوحدة الثانية وهكذا (Assi, 2006, p. 7) من خلال تلك العلاقات الناشئة بفعل رؤية وإبداع المصمم في إيجادها سعيا للحصول على ذلك التصميم الذي يحمل صفة الاقتصاد فضلا عنما يمكن أن يوفره من الرغبة والتحفيز لدى المستخدم من خلال تميز وظائف المنتج بالغنى في الأداء ومن الامثلة على ذلك الشكل رقم (9)الذي يمثل "جهاز الايباد " الذي تحمل صفة التكثيف كخصوصية تتمتع بها من خلال تنوع الاداء في كل لمسة على الايقونات المتوفرة على الشاشة منها في كتابة الرسائل ومتابعة الاخبار واستخدام الخرائط وقوائم انجاز العمل والتقاط الصور ...الخ من مميزات تعزز من استخدام الجهاز اللوحي

شكل (9)يمثل التكثيف في الاجهزة اللوحية
المصدر، https://www.apple.com/

.وهنا يتضح أنّ التكثيف الوظيفي هو من الحلول المعاصرة التي تعززمن مديات المنتج الصناعي ذو الأداء الوظيفيٍ الفاعلٍ من خلال التنوع الوظيفي في المنتج هذا فضلا عن الاقتصاد المتحقق نتيجة ذلك التكثيف.

المبحث الثالث/ دور التقنية والتكنلوجيا في التعزيز الوظيفي:-

اصبحت التكنلوجيا في عالمنا المعاصر احدى المجالات الاساسية التي اخذت تركز فيها الجهود وتسخر لها الامكانيات وتعدلها الاستراتيجيات ،وان التكنلوجيا انعكاس وامتداد لطبيعة الانسان ،اذ تأتي علاقة التكنلوجيا والتقنية بالفن بصورة عامة والتصميم الصناعي بصورة خاصة منذ بداية تفكير الانسان بالتصميم (Falah Hassan Hadi, 2019, p. 58) حيث يصف افلاطون التكنولوجيا انها هي الاساس المناسب لحكم المدينة بينما يصف لنا ارسطو ان التكنولوجيا هي احدى الطرائق الأربعة التي نستطيع من خلالها معرفه العالم ومن أبرز فلأسفه القرن العشرين الذين عنونوا تأثيرات التكنولوجيا الحديثة على الإنسانية جون ديوي ومارتن هايدجر الذين رأوا ان التكنولوجيا هي العنصر المركزي الحياة الانسان، حيث تعد **التكنلوجيا** دراسة انسانية واجتماعية وتعبر عن الجهد المنتظم المتجه نحو تطبيق اكتشافات علمية مولدة تقنيات جديدة فهي اذن دراسة وفهم فن الاساليب للتقنيات البشرية في التصميم من جميع جوانبه (Munir Saleh، 2018)، اما **التقنية** فهي الحاجة والوسيلة في ان واحد وان اي اخراج لاي نظام تصميمي يرتبط ماديا وفكريا بالفترة ما قبل إنتاجه واعتبارا من الفكرة الاولى الى السياقات التنفيذية ، و التقنية هي من الاسباب التي تعزز الاداء الوظيفي للمنتج الصناعي من الداخل والخارج الى الحد التي تساعد تلك التقنيات في اضفاء صفة التنوع والتوحد من خلال اداءات لم تكن قد تحققت في السابق فهي إذا تكشف عن صور جديدة للحياة الانسانية وعملية الكشف هذه مستمرة ومتغيرة في كل مكان وزمان، كما ان التصميم الصناعي هو أكثر الحقول اعتمادا على التكنلوجيا والتقنية وتأثيراتها اذ تتحد ادائية التصميم مع القيمة او المكانة الجمالية والدلالات الرمزية للتصميم مع النظام الإنشائي لتحقق التعزيز الوظيفي في المنتج الصناعي (institute, 2019, p. 56)فضلا عن ان هناك جيلا جديدا من المنتجات التي تغيرت فيها الصفات المظهرية والوظيفية طبقا لمتطلبات التكنلوجيا الحديثة ،**اذ ساهمت التكنلوجيا في انتاج منتجات وخدمات جديدة للمستهلك تمتاز بصغر الحجم وخفت الوزن وكفاءة عالية ومرونة وملائمة مع البيئة المستخدمة** وكل هذه المميزات تصب في التعزيز الوظيفي للمنتجات التي تساعد في تسهيل حياة المستخدم اذ يحقق المصمم الصناعي عن طريق التكنلوجيا الحديثة في انتاج منتجات جديدة تطرح لأول مرة في الاسواق و تكون هذه المنتجات ناتجة عن التطورات المتسارعة للتكنلوجيا والتقنيات الحديثة وتمتاز هذه المنتجات عن غيرها بتصاميم جديدة ، كما انها تؤدي وظائف جديدة فضلا عن تميزها بالأسبقية في الاسواق اذ تعمل على تلبية حاجة ورغبات المستهلك وارضائهم قدر المستطاع فعلى سبيل المثال (جهاز الايبود) الموضح بالشكل (10)الذي يعتمد في عملة على تقنية السحابة الالكترونية قد غيرت مفهوم اجهزة السماع الى الموسيقى التقليدية حيث يتميز المنتج مقارنة بالمنتجات التقليدية بصغر حجمة مع قدرة المستخدم الى الوصول لمساحات كبيرة من ملفات الاغاني والموسيقى المخزنة على السحابة الالكترونية

شكل (10)يوضح جها (iPod) بكامل أشكاله المحدثة
المصنعة بواسطة شركة apple المصدر www.google.com

كما ان ساهمت التكنلوجيا **الذكاء الصناعي** في تصميم المنتجات الصناعية واصبحت أحد السمات الواضحة المستخدمة في الكثير من المنتجات الصناعية والتي بواسطتها يستطيع المصمم ابتكار وتطوير المنتجات التي لها القدرة على محاكاة الذكاء الانساني وفهم متطلبات الانسان دون ان يكون هناك كثير من الافعال التي يقوم بها المستخدم للتفاعل مع المنتج (Shaima Abdul-Jabbar، 2019، صفحة 331)، ومن التطبيقات المستقبلية في التكنولوجيا الذكية في تصميم المنتجات الصناعية ما توصل اليه المختصون هي:-

1. **سيارات ذاتية القيادة** التي وظفت التكنلوجيا المتقدمة في تصنيعها والعمل على تسيرها ذاتيا اذ يتولى الحاسب الالي بقيادة السيارة بدلا عن المستخدم فضلا عن قيادتها بشكل اعتيادي من قبل المستخدم وهذا ما تعمل على ارضاء المستخدم الى جانب زيادة الامان من خلال تقليل نسبة الحوادث في الطرق (Andrew D. Sislaki، 1991، صفحة 13).
2. **تقنية (VR)** التي تعد الحقيقة للواقع الافتراضي التي لها التأثير على الحقيقة الفعلية وليس على محتواها الاصلي وهو بذلك يعبر عن أحد جوانب المحاكاة او البديل لحقبة ما يراد تمثيلها ولكن مع الفعلية والثبات وهذا النوع من المحاكاة يعمل على تعزيز المنتجات وظيفيا عن طريق اضافة وظائف افتراضية غيرت من البنية الشكلية للمنتج الصناعي لتلبي متطلبات هذا النوع من التكنلوجيا فظهرت لغة جديدة من التواصل عبر الخيال او الضوء الليزرية (Mostafa, 2017, p. 70).
3. **تقنية الو اقع الافتراضي** يمكن النظر اليها على انها البيئة الاصطناعية لممارسة الخبرات بصورة أقرب ما تكون الى الواقع الحقيقي للإنسان حيث انها التحكم بإحساس الانسان بالعالم الخارجي يتم ذلك من خلال الحواس الخمسة والذي يسمى الحقيقة الحالية او الواقع الحالي ولكن إذا استطعنا اضافة مدخلات الحواس من خلال الحاسبات ،لتمثيل محيط اخر ،حيث تسمى هذه الحقيقة بالافتراضية او الواقع الافتراضي ولتحقيق ذلك يستخدم المتلقي العديد من التقنيات والاجهزة الرقمية (Mostafa، 2017، صفحة 66).
4. **تقنية الو اقع المعزز** تميزت هذه التقنية في العمل على اسقاط اجسام افتراضية ومعلومات التكنلوجيا في بيئة المستخدم الحقيقية لتوفير معلومات اضافية على النقيض من الواقع الافتراضي القائمة على اسقاط الاجسام الحقيقية في بيئة الافتراضية (https://ar.wikipedia.org/wiki/ ، بلا تاريخ)اذ يستطيع المستخدم التعامل مع المعلومات والاجسام الافتراضية في الواقع المعزز من خلال عدد من الاجهزة سواء كانت محمولة كالهاتف الذكي او من حلال اجهزة التي تم ارتدائها كالنظارات او العدسات اللاصقة وجميع هذه الاجهزة تستخدم نظام التتبع الذي يوفر دقة في الموقع لأسقاط وعرض المعلومة في المكان المناسب كنظام تحديد الموقع والكاميرات والبوصلة كمدخلات يتم التفاعل معها من خلال التطبيقات (https://www.apple.com/ae-ar/augmented-reality، 2022) .
5. **تكنلوجيا النانو** هي التكنلوجيا التي استطاعت ان تدخل في العديد من مجالات الحياة اليومية اذ ساعدت هذه التقنية على تحسين القطاعات التكنلوجية والصناعة الى حد كبير، (Muhammad, 2018, p. 27)،وتم ابتكار وسائل جديدة تعزز من شكل ووظيفة المنتجات من خلال استخدامها وتوظيفها في انتاج المنتجات الصناعية اذ

يمكن من خلالها تقوية فعالية المواد مع انها تكون خفيفة الوزن وأكثر متانة وتفاعلا وتشابكا فالعديد من المنتجات المتوافرة في الاسواق تعتمد على تكنلوجيا النانو فعلى سبيل المثال يمكن ان تساعد الاغشية او الطبقات الرقيقة النانوية الشفافة في انتاج شاشات التلفزيون والحاسوب والاجهزة اللوحية والكاميرات والنظارات(Nanotechnology & You, 2018)

النتائج والاستنتاجات:-

1. يعمل التعزيز الوظيفي على تقوية وتحسين أدائية المنتج ،وزيادة القيمة الجمالية للأنظمة التصميمية ورفع قيمة المنتج.
2. ان التكامل في العمل التصميمي من الافكار ،الافعال والابتكارات والتقنيات وغيرها من عمليات الابداع بما في ذلك عملية الربط والتشكيل بين اجزاء المنتج ذاته لتحقيق الكل المتكامل المتماسك للأجزاء المتعددة ومن ثم تحقيق المنتج النهائي ليكون ناتج جمالي متكامل.
3. يعد الاثراء ،التعدد ،التكيف ،التكثيف من الأساليب المهمة في عملية التعزيز الوظيفي ومن الحلول المعاصرة التي تعزز من مدايات المنتج الصناعي التي تحقق أداء وظيفي فعال عن طريق تنوع الوظائف في المنتج الصناعي .
4. تعد العناصر الشكلية في المنتج الصناعي من اهم عناصر التعزيز الوظيفي اذ انها ذات دلالة فعالة لأغراض أساسية عدة في عملية التعزيز الوظيفي هم الغرض الوظيفي والغرض الرمزي والانفعالي العاطفي لدى المستخدم، اذ تعمل هذه العناصر على تكوين الديناميكية في بنية المنتج الصناعي تعزز من عملية الاتصال ما بين المستخدم والمنتج
5. تعمل الهندسة البشرية على تعزيز إمكانية عمل المنتج الصناعي من خلال توفير قياسات مدروسة من قبل المصمم عن طريق تصنيع منتجات تلائم حركة الانسان وتساعده على أداء مهامه بكل سهولة
6. ساهمت التقنيات الحديثة بأنواعها مثل تقنية الواقع الافتراضي والنانو واللمسية ... الخ في التعزيز الوظيفي للأنظمة التصميمية في المنتج الصناعي

Reference :-

1. *https://helpx.adobe.com*. (n.d.).
2. Abbas Jassim Al-Rubaie, M. A.-,. (2011). The Aesthetics of Design Structures in Visual Art. *Al-Akamey Magazine*, pp. 107-152.
3. Abdullah, I. H. (2008). *Encyclopedia of Design Art, Philosophy, Theory, Application, Department of Culture and Information.* Sharjah, Ministry of Culture and Social Affair.
4. al-Din, R. N. (2015). *Blogs in Art and Design.* iraq- baghdad: Dar Majdalawi for Publishing and Distribution.
5. Al-Dulaim, M. J. (2016). *Foundations of Interior Design.* iraq- baghdad: 1st Edition.
6. Al-Humairi, N. (1420 AH - 1999 AD). *The Sun of Science and the Medicine of Arab Kalam from Science.* Contemporary (Beirut - Lebanon), Dar Al-Fikr: Dr. Youssef Muhammad Abdullah (Damascus - Syria) Edition: The first,.
7. Allaq, F. (2005). *The concept of condensation among the pioneers of free Arabic poetry.* syria- Damascus: Arab Writers Union.
8. Al-Maghawry, T. A.-M. (2015). *Introduction to Technological Innovations.* Islamic University of Gaza: Electronic Journal of the Center for Excellence and E-Learning.

9. Al-Makri, M. (n.d.). *Form and Discourse: An Introduction to Phenomenological Analysis.* Beirut: The Arab Cultural Center 1st Edition.
10. al-Manzur, I. (1999). *Lisan al-Arab* (Vol. vol. 5).
11. Al-Tabari. (1905). *fi Tafsir al-Qur'an.* Jami' al-Bayan.
12. Andrew D. Sislaki, M. J. (1991). *Organizational Behavior and Performance, translated by Jaafar Abu Al-Qasim Ahmed.* Riyadh: Institute of Public Administration.
13. Assi, J. (2006). Functions and Characteristics of Text Units. *Al-Sabah Newspaper, Issue 2,1005*.
14. Ayyash, A. A.-S. (2006). Function and Form and its Impact on the Design of the Stair. *Academic Magazin*, pp. 83-114.
15. Bear, G. A. (2012). *User Experience Design, translated by Dima Iyasu.* Jabal Amman Publishers 1st Edition.
16. Falah Hassan Hadi, S. N. (2019). Virtual Reality Technology and its Employment in Industrial Product Design. *Al-Akamey Magazine, Issue 94*.
17. Hamdan, H. Z. (2009). *Job performance development in fitness equipment design.* baghdad: University of Baghdad.
18. Horrby, A. P. (1967). *:AN ENGLISH READERS DICTIONARY.* LONDON : OXFORD University Prees 18TH Impression.
19. *https://ar.wikipedia.org/wiki*. (2021).
20. *https://ar.wikipedia.org/wiki/* . (n.d.).
21. *https://finearts.uobabylon.edu.iq*. (2020).
22. *https://www.apple.com/ae-ar/augmented-reality*. (2022).
23. *https://www.meemapps.com/term/enhance*. (2022, 8 21). Retrieved from Enhancement product .
24. Hussein, F. A. (Baghdad). *Integration of Fabric Designs.* 2005: College of Fine Arts.
25. Ibn al-Manzur, L. a.-A. (1999). *Lisan al-Arab.* vol. 5.
26. institute, M. g. (2019). *disruptive technologies advances that will transform life business and the global economy.* USA.
27. Jarallah, R. M. (1988). *People Management and Organizational Behavior.* Egyet: Bill Brent Press Al-Azhar University.
28. Kamer, A. I. (2017). *Adaptation in the innovations of design systems for smart industrial products.* iraq- baghdad: unpublished doctoral thesis, University of Baghdad.
29. Kin Caid, D. (2020). *Adapting Buildings for Changing Uses: guidedelines for change of use of refurbishment* . London : British library.
30. Laland, A. (1996). *Laland Philosophical Encyclopedia, translated by: Khalil Ahmed Khalil, supervised by: Ahmed Oweidat, Volume 1.* Beirut - Paris: Dar Oweidat for Printing and Publishing.
31. Lamia Yassin Zughayer, M. A. (2019). Academic Adaptation and its Relationship to Engagement in Learning among University Students. *Al-Akamey Magazine, Vol. 6, Issue 24*, pp. 465-504.
32. Lilo, A. T. (2004). *Design Treatments for the Multifunctional Medical Family.* iraq-baghdad: Unpublished Master's Thesis College of Fine Arts.
33. Lyotard, J.-F. (1993). *The postmodern situation* (Vol. 4th edition). (t. b. Hassan, Ed.) Dar Al-Sharqiyat, .
34. Makram, I. a.-M.-F.-D. (1999). *Lisan al-Arab al-Muheet.* labanon: Dar al-Fikr, Beirut Issue, Volume Thirteen,.

35. Mostafa, K. S. (2017). *The role of disruptive technology in the design and development of industrial design products, PhD thesis in applied arts, specializing in industrial design.* Egypt : Helwan University.
36. Muhammad, M. H.-B. (2018). *The dangers of nanotechnology.* Al-Manhal for printing and publishing, 1st editio.
37. Munir Saleh, L. A. (2018). *Design Technical Education Authority.* iraq, baghdad: Al Yazouri Scientific Publishing House.
38. *Nanotechnology & You*. (2018). Retrieved from www.nano.gov .
39. Noureddine, S. (2017). Form and Function in the Design of Intellectual Toys for Children. *Research published in Al-Akamey Magazine Issue 86*, pp. 201-216.
40. Omar, F. (2003, March). The Concept of Condensation. *Ofoq Al Thaqafia Magazine, No. 524*.
41. Othman, H. A.-K. (2017). Symbolic Connotations in the Works of the Sculptor Mortada Haddad. *85*, pp. 52-73.
42. Razzaq, L. A. (1999). *The Design Foundations of Street Furniture in the City of Baghdad, which is part of the requirements for obtaining.* iraq- baghdad: University of baghdad college of fine arts Industrial Design.
43. Riad, A.-F. (1995). *Formation in the Plastic Arts: A Study in the Psychology of Vision and its Role in Arousing Aesthetic Feelings.* Color Labs Association.
44. Saad, M. E. (1984). *Design Theories of Engineering Products.* egypt: Helwan University.
45. Saliba, J. (1979). *The Philosophical Dictionary of Arabic, French, English and Latin Words.* lebanon beirut: Lebanese Book House,.
46. Shaima Abdul-Jabbar, J. K. (2019). *Industrial Design, History and Concepts of Operations,.* baghdad: Memory for Publishing and Distribution.
47. Spaces, T. F. (2020). The Formal Function of Guidance Signs in the Design of Airport Interior Spaces. *Al-Akamey Magazine*, pp. 319-408.
48. *www.wikipidia.com*. (n.d.). Retrieved from colors.