Ecology as a design orientation in the form of contemporary industrial products

Dr. Mustafa Mohammed Barakat

Southern Technical University, Iraq, Dhiqar
Email: mustafabarakat@stu.edu.iq

ABSTRACT

The current research discussed the topic of (ecology as a design trend in the form of the contemporary industrial product), where the researcher addressed the research problem, which focused on the following question: Do ecological systems represent a design trend that affects the form of the contemporary industrial product? The importance of this research has emerged as it sheds light on ecology and its impact on the design of the contemporary industrial product, which enables specialists to benefit from its results in enhancing their design ideas. The aim of this study is to identify ecological systems and their design orientations that can be subject to the form of the contemporary industrial product. As for the second chapter, it contained the theoretical framework of the research, which included three topics. The first topic discussed the ecological system and its mechanisms in design, and the second topic included the theoretical ecological orientations in contemporary industrial design, while the third topic included the design form of the industrial product in light of ecological standards. Then the research concluded with its literary, intellectual and environmental proposals. Then the research adopted the descriptive approach in analyzing the research sample, the furniture of the French company Wild Design, and the devices of the Chinese company Powerstar from 2014 to 2016, which are available in global markets. It included analyzing and describing the samples, and the results and conclusions of the research were reached

Keywords: Ecology, Orientation, Design, Body, Product, Contemporary

الايكولوجيا كتوجه تصميمي في هيئة المنتج الصناعي المعاصر

ملخص البحث:

ناقش البحث الحالي موضوع **(الإيكولوجيا كتوجه تصميمي في هيئة المنتج الصناعي المعاصر)** حيث تناول الباحث مشكلة البحث والتي تركزت بالتساؤل التالي:- **هل تمثل النظم الايكولوجية توجها تصميميا يؤثر في هيئة المنتج الصناعي المعاصر؟** أما أهمية هذا البحث فقد برزت كونه يسلط الضوء على الايكولوجيا وتأثيرها في تصميم المنتج الصناعي المعاصر بما يمكن للمتخصصين في الافادة من نتائجه في تعزيز افكارهم التصميمية , والهدف من هذه الدراسة **هو التعرف على النظم الايكولوجية وتوجهاتها التصميمية التي يمكن ان تخضع لها هيئة المنتج الصناعي المعاصر,** أما الفصل الثاني فقد أحتوى على الاطار النظري للبحث والذي ضم ثلاث مباحث كان المبحث الاول يبحث النظام الايكولوجي وآلياته في التصميم , والمبحث الثاني الذي يضم التوجهات النظرية الأيكولوجية في التصميم الصناعي المعاصر, في حين كان المبحث الثالث يضم الهيئة التصميمية للمنتج الصناعي في ضوء المعايير الايكولوجية ثم انتهى البحث بطروحاته الأدبية والفكرية والبيئية ,ثم اعتمد البحث المنهج الوصفي في تحليل عينة البحث ,أثاث شركةDesign (Wild)الفرنسية ,أجهزة شركة (powerstar) الصينية من عام 2014 الى 2016 والمتوافرة في الاسواق العالمية , فقد تضمن تحليل العينات ووصفها وتم الخروج بنتائج واستنتاجات البحث .

الكلمات المفتاحية (الايكولوجيا, التوجه, التصميم, الهيئة, المنتج , المعاصرة)

1.1 مقدمة

لقد أسس الإنسان وعبر الزمن ان لدية القدرة والقابلية على تطويع البيئة لتصاميمه وفق التوجهات التصميمية المتعلقة ما بين الإنسان والبيئة على اهمية وجود التلاؤم بين جانبين أساسيين للعمل التصميمي هما الشكل الفيزيائي والمضمون الثقافي والحضاري , وبما ان عملية التصميم هي تكوين وابتكار وابداع وتطوير، اذ ان تصميم المنتج يرتبط بعدة جوانب متداخلة مع بعضها البعض ومتوافقة لتحقيق الهدف العام التصميمي , وهذا يعتمد طروحات فلسفية وثقافية وفكرية ونظم تصميمية سائدة مع الظروف البيئية الاجتماعية التي يكون المصمم مؤثرا ومتأثراً بها، لان حكم الإنسان كقيمة للبيئة ليس فقط نتيجة للصفات العامة لتلك البيئة ولكن ايضاً لخبرته وخلفيته الثقافية الاجتماعية التي لها تأثير قوي ومباشر في مقدار تلقيه وتذوقه للبيئة , والتصميم الصناعي تخصصا موسوعيا تتصل معارفه في مجاميع كبيرة من العلوم والمعارف الانسانية والطبيعية , ويعد علم الايكولوجيا احد العلوم ذات التأثير الكبير والمهم والمباشر في تصميم المنتجات الصناعية , وذلك من استقراء الاشتراطات والمتطلبات التي مثلت بدورها حدودا للتكوين الشكلي والتركيب للمنتج , ولذلك فأن دراسة الايكولوجيا تنطلق من معرفة المعايير والنظم الايكولوجية التي يمكن ان تؤثر بشكل مباشر في عملية تصميم المنتجات , ولذلك فأن مشكلة البحث تتحدد بالتساؤل الاتي:

-هل تمثل النظم الايكولوجية توجها تصميميا يؤثر في هيئة المنتج الصناعي المعاصر؟

2.1 أهمية البحث

تتجلى أهمية البحث في سعي المصمم الى تحقيق التوافق بين الهيئة والجمال والوظيفة في المنتج الصناعي عبر منتجات فتحت افاقا جديدة في مجال التصميم الصناعي ، والارتقاء بهذه المنتجات الى مستوى متقدم عبر مفاهيم جديدة كالتوجه الأيكولوجي وأنظمته المعرفية الحديثة كونها تمثل جانب من جوانب العلم الحديث واستكشاف إمكانياتها في توليد اشكال تصميمية جديدة ومختلفة وهذا يساعد في إرساء المرتكزات النظرية في العملية التصميمية واضافة مرجعيات تساهم وتساعد في تطوير مصادر الألهام والتخيل لدى المصمم الصناعي ليقدم معطياته الفكرية والجمالية التي تسهم في رفد المصمم العراقي إمكانية استقراء مستقبل المنتج الصناعي من خلال المادة العلمية وترجمتها الى أرض الواقع التصميمي في صيغ شكلية تحمل في طياتها معاني ودلالات جمالية أيكولوجية وتأثيرها في تصميم المنتج الصناعي المعاصر بما يمكن للمتخصصين في الافادة من نتائجه في تعزيز افكارهم التصميمية .

1-3اهداف البحث:

يهدف البحث الى:

_ التعرف على النظم الايكولوجية وتوجهاتها التصميمية التي يمكن ان تخضع لها هيئة المنتج الصناعي المعاصر.

1-4 حدود البحث:

يتحدد البحث ما يلي:

-الحدود الموضوعية:- دراسة دور الأيكولوجية كتوجه تصميمي في هيئة المنتج الصناعي المعاصر.

-الحدود المكانية:- المنتجات المتوافرة في الاسواق العالمية .

-الحدود الزمانية:- المنتجات الصناعية شركة الأثاث الفرنسية Wild Design , شركة الأجهزة الصينية powerstar , للأعوام 2014 - 2016 .

1-5 تحديد المصطلحات:

1-5-1 الايكولوجيا لغويا:- "وهي كلمة ولغة مكونة من كلمتين ايكو ECO وتعني البيئة وهو المكان الذي يحوي كل الكائنات الحية بما فيها الانسان ولوجيا LOGIEتعني علم البيئة في اللغة العربية كما جاء في المعجم الوسيط مشتقة من الفعل بوأ وتبوأ أي نزل وأقام" [1].

الايكولوجيا اصطلاحا:- "مصطلح Ecologyمشتق من كلمة Okologieالذي اقترحه عالم الحيوان الألماني أرنست هيكل Ernest Haeckel1869لتعني علاقة الحيوان مع المكونات العضوية واللاعضوية في البيئة" [2].

التعريف الاجرائي لـ علم الايكولوجيا: هو العلم او الأنظمة البيئية التي تمثل العلاقات المتماثلة والمتبادلة بين النظام البيئي التصميمي والبيئة الخارجية المحيطة بها، أذ يؤثر ويتأثر بالتغيرات الناتجة بين مدخلات ومخرجات البيئة التصميمية من والى الطبيعة. (تعريف الباحث)

1-5-2التوجه

[1] - أيوب عيسى أبو دية. **علم البيئة وفلسفتها**.عمان-الاردن,2008. ص6-7 .
[2] -- المقدادي, كاظم, **أساسيات علم البيئة الحديث**, السويد , 2006, ص6-7.

التوجه لغويا:- "التوجه في اللغة العربية الصحيحة مأخوذة من الوجه الأوجه المعروفة والجمع وحكى الفراء حي الوجوه والأوجه ووجه كلّ شيء مستقبله ويقال هذا وجه الرأي أي هو الرأي نفسه .والوجه والجهة بمعنى وتوجه الانسان ذهب وكبر."[3].

التوجه اصطلاحا:- "هو سرد الكلمات او الكلام محتملاً لوجهين مختلفين"[4], والتوجه في متشابهات القرآن باعتبار احتمالها للوجهين المختلفين والتوجه استواء الاحتمالين فليست منه او عند علماء اللغة والصحاح والقراءات التوجه هو البحث عن التوجهات للقراءة [5].

التعريف الاجرائي (للتوجه) :يقوم المصمم في التوجه التصميمي بتنظيم فكرة معينة من خلال تصميم ويحقق منها غاية بطرائق سريعة ذات فعالية في الاداء .

1-5-3التصميم Design :-

التصميم لغة:- وردت كلمة التصميم في معجم لسان العرب بمعنى المضي في الامر، فيقال صمم وتأتي كلمة Design في اللغة الانكليزية بعدة معاني رسم، تخطيط ، صورة، خطة ، غرض، قصد، تصمم [6].

التصميم اصطلاحا:- التصميم في نظر Wucius ليس عملية تزيين فقط بل هو عملية تكوين ذات فائدة ملموسة ومرئية ، وهو التعبير الامثل المرئي لماهية شيء ما، اذا كان رسالة او انتاجاً او غيره , أما Ching فقد, عرفه بأنه تخطيط وتنظيم وايجاد بيئات فيزياوية تلبي الحاجات الأساسية, وتؤثر في شكل فعاليات مستخدميها وإدراكهم لها ، فضلاً عن تأثيرها في أمزجتهم وشخصياته[7].

التعريف الاجرائي للتصميم : - هي الأنظمة او النظام الكامل من ناحية تخطيط شكل او اشكال شيء ما وانشائه بطريقه تجلب السرور للمستخدم من الناحية الجمالية والوظيفية والنفعية فهو وهيئات تنظيم وتنسيق مجموعة العناصر او الاجزاء الداخلية في كل متماسك للشيء المنتج.

1-5-4 الهيئة: وهو شكل وتكوين الشئ . وايضاً الشكل الخارجي لشئ ما [8].

التعريف الاجرائي للهيئة: وهي الخطوط الخارجية المكونة لمظهر شئ ما، التي يستطيع المتلقي من خلالها التعرف على تلك المادة.

1-5-5 المنتج: وهو الشئ الناتج من فعل الانسان اوقد يكون طبيعياً او ناتج من عملية ميكانكية , وايضاً هو الناتج النهائي لعملية ما [9].

التعريف الاجرائي للمنتج: وهو ناتج نهائي لعملية أوعدة عمليات مشتركة ضمن عملية صناعية بأشراف مصمم او مجموعة من المصممين الصناعيين [10].

1-5-6المعاصر

المعاصر لغة:- "المعاصرة في اللغة العربية الصحيحة من عاصر و معاصرة أي كان في عصره وزمانه"[11], والمعاصرة "ما فعلت ذلك عصرا والعصر أي في وقته "[12].

المعاصر اصطلاحا:- "هو الارتباط ما بين الماضي والحاضر والمستقبل في علاقة جدلية حتمية تجعل الماضي منعكسا على الحاضر ومؤثرا في المستقبل ونجعل بذلك حركة التاريخ حركة كلية لا تتجزأ "[13].

التعريف الاجرائي للمعاصر:- هو الاطار الزمني الموظف لتكنولوجيا العصر المادية والفكرية المتضمن للعقود الأربعة الأخيرة بكل تجلياته العلمية , وهو مفهوم نسبي لمسايرة العصر في جل تطوراته ومفاهيمه.

2. الفصل الثاني الاطار النظري (استطلاع ادبيات البحث)

2-2النظام الأيكولوجي وآلياته في التصميم

2-2-1النظام مفهوما:

---

[3] الاندلسي , محمد يوسف, **ارتشاف الضرب من لسان العرب**, , ط1القاهرة , 1984,ص11.
[4] الجرجاني , علي محمد , **التعريفات**, العراق , دار الشؤون الثقافية العامة , ص16.
[5] التهاوني , محمد علي , **كشاف اصطلاحات الفنون** ,القاهره, الهيئة العامة للكتاب المصري , 1977م , ص6.
[6] الياس ، انطوان ، **" قاموس الجيب "** ، بيروت. دار الجيل ، 1973 , ص 110.
[7] عدلي محمد عبد الهادي، محمد عبد الله الدراسية، **مبادئ التصميم**، عمان- الاردن . مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، ، 2009, ص16.
[8] http://www.encarta.com/ dictionary.
[9] http://www.answers.com/dictionary
[10] ليث فريق كمونة , **توظيف المواد الشفافة في تصميم هيئة المنتج الصناعي** , رسالة ماجستير كلية الفنون الجميلة , جامعة بغداد , رسالة غير منشورة , 2006, ص18.
[11] اليسوعي .لؤي معلوف. **المنجد** ,بيروت: المطبعة الكاثوليكية,1950ص531.
[12] الزمخشري. **اساس البلاغة** , ط3.ج2 القاهرة, الهياة المصرية للكتاب ,1985ص120.
[13] رمضاني.مصطفى, **توظيف التراث واشكالية التأصيل في المسرح العربي** ,الكويت ,مجلة الفكر, 1987ص79.

"مما لا شك فيه عند الحديث عن النظام والمنظومات ، فانه وبشكل عام يمكن الاشارة الى تصميم منتج معين يتصف بالوضوح وبذلك فأنه تتطلب الدراسة، في البدء يمكن ادراك وجود النظام وبذلك يمكن تحديد المرحلة الاولى لتأكيد وجوده موضوعياً، هذا الوجود ينبثق عادة عن ملاحظة مجموعة من الانظمة البنائية (التكوينية)المكونة التي تتحدد بعلاقات ثابتة او متغيرة فيما بينها تبعاً لمؤثر داخلي او خارجي، كما وان هذه العلاقات قد تفضي الى وظائف متباينة حسب درجة التغير والثبات، ما بين العناصر في محيطها. اذ يمكن الاستناد في هذه المرحلة على الافتراض المبني على حدس المصمم، فأي مجموعة من الانظمة تمتلك علاقات فيما بينها هي مرشحة لان تكون نظاماً، تعد الملاحظة للعناصر البنائية والعلاقات المعتمدة في تصميم المنتج والنظام بكليته فأنها بالضرورة ان يكون متخيلا من قبل المصمم، ويتم اختبارها في الواقع من خلال المنافع وهل ان تصميم هذا المنتج قد حقق الهدف المتوخى منه. لذلك فان النظام في التصميم يؤشر الى شكل السياق الذي يتم من خلاله ادراك المنتج وتخطيط المصمم و التوصل الى معناه كلغة دالة في شكل المنتج الصناعي"[14]."وبذلك فان النظام التصميمي كيان متكامل من العمل التصميمي للمنتج الصناعي اذ ان الشكل يبدو في وحده كلية تمثل هذا النظام"[15], تعد التغيرات التصميمية على مدى السنوات الماضية ناتجة عن التغيرات الحاصلة في الأنظمة أي (اللغة المعبرة عن المعنى والشكل) ,ان النظام سواء أكان في المنتج ام الفن مَعرض المؤشرات وهذه المؤشرات تتحول الى دلائل وهذه الدلائل تتحول الى دلائل مقصودة ومن ثم الى اشارات ينتج عنها ثبات في المعنى والمضمون[16].وكلما تدرج النظام بمستوياته، تزداد الطبيعة التفاعلية له بزيادة الأدوار السلوكية بمكوناته وتداخلها مع بعضها، فيبدأ النظام بدخول حالة التعقيد. فالنظام الذي يتكون من نظم ثانوية عديدة ذات طبيعة سلوكية متداخلة مع بعضها البعض يصف كنظام معقد، ومن الأمثلةِ الحيوية مثل آلية السباحة لدى وحيدات الخلية التي تمتلك العديد من الأهداب التي تبرز من جسمها الخلوي، وتعمل هذه الأهداب محركاتٍ حيوية تجعل الخلية تسبح داخل الماء، حتى أنها قد تتحرك على الرمال في بعض الأحيان من خلال خلايا على شكل استطالات إلى عضياتٍ تنتج الطاقة للحركة وآلياتٍ حسية لتفحص المحيط وغيرها. وبما أنّ نظاما بهذا التعقيد لا يمكن أن ينتج بقفزةٍ واحدة عن طريق طفرة مثلا ؟ فيمكن الإجابة عن السؤال، تكمن في أنه قد تمت إضافاتٌ تدريجية على وظائف هذا العضو حيث وصل إلى ما هو عليه، فهو لم يكن دائما مخصصا للحركة بل ربما بدأ كشيءٍ آخر مفيدٍ أيضا للكائن ثم انتهى به الأمر بعد تراكم التعديلات المفيدة ليكون على ما هو عليه الان. فبعض الكائنات الحية تمتلك أهدابا حركية أبسط من غيرها، وتمتلك بعضها استطالات بسيطة تهدف فقط لتحسس البيئة، وبعضها الآخر للاتصال مع خلايا أخرى، أو إيجاد الطعام أو حقن المواد السامة في خلايا أخرى، ففي بيئة مائية قد تبدو الحركة هي الأكثر فائدة من الناحية التطورية، وفي بيئةٍ أخرى قد تكون وظيفةٌ أخرى للهدب هي الأفضل وهكذا بالنسبة لباقي أجزاء الكائن الحي فسلوكيات النظام تختلف حسب طبيعة النظام[17], **كما هو موضح في الشكل رقم (1).**

الشكل رقم (1) اختلاف سلوكيات النظام في المنتج الصناعي https://www.furniturefashion.com/teak

2-2-2الأيكولوجيا مفهوما :

هو العلم الذي يُعتنى بدراسة علاقة الكائنات الحية مع محيطها الفيزياوي بها التي بموجبها تتبادل الطاقة والمواد مكونا نظاما أيكولوجي ,حيث أستخدم هذا المصطلح لأول مرة من قبل الألماني أرنست هايكل Ernst Haeckel عام 1869 وقد اشتقه من الأصل اليوناني **oikos** ، الذي يعني البيت او المنزل للدلال على علاقة الكائن الحي ببيئته [18], ويعرف فان دير رين وكوان في كتابهما علم البيئة والتصميم الايكولوجي سنة 1996 تعريفا لمفهوم الإيكولوجيا والتصميم بأنه أي هيئة او شكل من أشكال التصميم يقوم على التقليل من المؤثرات المدمرة للبيئة من خلال مكملاتها واندماجها مع الانظمة الحية. وتعد دراسة التأثيرات الضارة للحضارة الحديثة في البيئة بنظرة تجنب أو منع تلك التأثيرات من خلال الحماية ودراسة علاقةِ الحيواناتِ والنباتاتِ مع بيئتِهم الطبيعيةِ والحيويةِ [19].

---

[14] قيس والي عباس. **مفهوم الأنظمة والنظام في شكل المنتج الصناعي**، الفن والادب العدد: 3265 - 2011.

[15] أسماعيل شوقي، **الفن والتصميم** ، دار النشر القاهرة،1999، ص206.

[16] بونت، خوان بابلو، **العمارة وتفسيرها**، تر: سعاد عبد علي، دار المأمون للترجمة، 1989،ص 15.

[17] المعموري , حمزة سلمان جاسب , **النظام في العمارة العربية الاسلامية واثر تحولاتها في آليات انساقها** ,اطروحة دكتوراه غير منشورة , جامعة بغداد قسم الهندسة المعمارية , 2005 , ص13.

[18] - أيوب عيسى أبو دية , **علم البيئة وفلسفتها** , 2008, ص6-7 . مصدر سابق.

[19] المقدادي .كاظم , **أساسيات علم البيئة الحديث** , السويد , 2006, ص6-7 . مصدر سابق

2-2-3النظام الأيكولوجي Ecosystem:هو:

النظام الإيكولوجي هو "مصفوفة العلاقات التفاعلية التكاملية داخل وحدة بيئية معينة بين مكوناتها الطبيعية وغير العضوية (غير الحية) ومكوناتها العضوية وفق نظام دقيق ومتوازن، ومن خلال دينامية ذاتية تحكمها النواميس الكونية اللاّلهية التي تضبط حركتها وتفاعلها بما يعطي للنظام القدرة على اعالة الحياة".يعد البريطاني (آرثرجورج تانسلي) أول من وضع مفهوم النظام البيئي في عام (١٩٣٠) وقد عرفه بأنه " ذلك النظام الذي يتألف من مجموعة مترابطة ومتباينة نوعا، وحجما من الكائنات العضوية، والعناصر غير العضوية في توازن مستقر نسبيا"، وتتكون البيئة بقسميها الطبيعي والبشري من وحدات أصغر تدعى الأنظمة البيئية ، فالبيئة هي أنظمة حيوية تضم المكونات الحية، وغير الحية، وتشمل في مكوناتها الموارد الطبيعية، والحيوية التي تشكل متطلبات الحياة، وهذه العناصر تتفاعل فيما بينها وفق نظام معين يطلق عليه (الأنظمة الايكولوجية) لذا يعد التعقيد للنظام الوظيفي الايكولوجي أن يتوقع الزيادة بالعدد والتصنيف والتنويع للنوع الحالي والتعقيد الأفقي والعمودي للبيئة الطبيعية"[20].

2-2-4 ظاهرة الأنظمة الأيكولوجية في التصميم

1-القانون الايكولوجي:

أ-أساس قانون التصميم الأيكولوجي: "تتمثل الأسس القانونية للتصميم الايكولوجي بمسار تمثل النظر إلى الانظمة التصميمية على هيئة إجزاء مركبة تتضمن العلاقات الداخلية والخارجية للتصميم التي تتشابك مع بعضها ديناميكياً وستاتيكياً عبر الافق الزمني لتشكل اساس المسار، حيث تمكن المصمم من التعرف على العناصر الأولية للأنظمة التصميمية لتحليل المعطيات ومعرفة التفاعلات الاساسية في الابتكار التصميمي تتبين من خلال المصفوفة ,والنظم التصميمية الخارجية العلاقات الخارجية المعنية بمجموع العمليات الايكولوجية الموجودة التي تتفاعل مع بقية النظام البيئي، لذا فأن هذه العلاقات لا تأخذ البيئة المحلية بالحسبان فقط وإنما العالمية والتأثيرات الشاملة لها ايضاً، متضمنة العمليات التي تقوم بها الأرض لخلق التحولات مؤثرة ومتأثرة بالنظام التصميمي , **أما** العلاقات الداخلية ضمن النظام التصميمي ، المعنية بمجموع الفعاليات داخل المنتج الصناعي والمتضمنة النظم الوظيفية والتشغيلية للبنية التصميمية الداخلية والمتأثرة بمبادئ الإدامة والديمومة التي تؤثر في النظام البيئي والمصفوفة في مجموع المدخلات إلى النظام التصميمي المتضمنة التغيرات والتحولات كافة في الطاقة الداخلة في عمليات إنشاء المنتج الصناعي وتشغيله، ويتضمن النظام الداخلي في النظام التصميمي الموارد كافة التي تشكل الأجزاء الداخلة في العملية التصميمية والمعتمدة عليها، وتعطي هذه الموارد الحياة للبيئة التصميمية، ولكن المخلفات الناتجة عنها تؤثر بشكل سلبي في النظام البيئي , أما المصفوفة مجموع المخرجات من النظام البيئي التي تذهب إلى الطبيعة ، إذ تعد هذه العلاقة من أولويات التصميم الايكولوجي لأنها تسبب مشاكل البيئة الطبيعية"[21]. **يتبين من الفقرة السابقة أن الترابطات تحقق تصميماً ايكولوجياً ولا يصبح التصميم ايكولوجياً، بغياب أحد العوامل وأن الشيء الوحيد الذي لا تعطيه المصفوفة بعد إنشاء البنية التصميمية هو كمية المخرجات الذاهبة للبيئة، فالنظام الفيزياوي للبيئة والمنتج الصناعي يتأثران بهذه المخرجات، لذا ينبغي إيجاد طريقة حسابية أثناء العملية التصميمية لمعرفة هذه التأثيرات، ويمكن عد هذه الظاهرة هيكلاً عاماً للتصميم الأيكولوجي لمختلف تصاميم المنتجات الصناعية، كما موضح في المخطط رقم (1).**

مخطط رقم (1) المصدر https://www.google.ae

ب- هيكلية قانون التصميم الأيكولوجي

"تعد هيكلية التصاميم الايكولوجية قدرة واعطاء المصمم أساسا وهيكلاً فكرياً للتنظيم والتعرف على هذه المبادئ والهيكلية لأي نمط بعد التعرف على العلاقات والتداخلات إيكولوجيا, و تعد هذه المبادئ مرجعاً للمصمم للتعرف على الايكولوجيا ولاسيما النظام الايكولوجي متعدد التوجهات لمعرفة مدى تلاؤمه وتكافئه وملائمته مع البيئة من خلال وضع إطار نموذجي يعطي مديات واسعه للنظرية لحل المشاكل البيئية في اختصاصات متنوعة تحمل المبدأ نفسه. ويحدد هيكل الظاهرة الأيكولوجية النقاط أو الثغرات الموجودة في عملية التصميم الحالية على المستوى

[20] http://www.answers.com/Ecosyste

[21]-Walmsley."**Systems Theory: A Framework for Human Geographical Enquiry**", Australian Universite, 1972,p73-77.

العلمي والبحثي ، و يمكن اعتماد نتيجة القاعدة المعلوماتية المتضمنة للنظرية والاستفادة منها في تحديد مدى استجابة المشاريع لها ومن ثم تأثيرها في النظام البيئي وإعطاء البدائل التي تحد من هذه التأثيرات وتزيد من كفاءة البيئة التصميمية"[22]. وتعد هذه القاعدة النظرية نقطة الانطلاق لوضع استراتيجيات التصميم الايكولوجي لأنماط مختلفة من التصاميم ابتداءً من تحديد أولويات العلاقات بين مجموع المدخلات في النظام التصميمي عن طريق معرفة النظم التشغيلية في المنتج الصناعي خلال دورة حياته. إن تأكيد تداخل العلاقات ضمن هيكل عمل البرنامج التصميمي يقوم بتحليل العوامل واختيار المؤثرات لإعطاء التشكيل النهائي للبيئة التصميمية، ولا تنفصل عملية التصميم الايكولوجي عن العملية التصميمية التقليدية بل تضيف قرارات لها علاقة بالبيئة والنظام البيئي ، اذ تمثل المصفوفة قرارات تصميمية للمشاكل كافة المتمثلة بالتوازن الايكولوجي[23]. **من ذلك يتبين ان القانون الايكولوجي يهدف التوصل الى حلول للمشاكل التصميمية كافة، واعطاء مقترحات لحلول مختلفة للمشاكل البيئية، اذ لا تحتاج بعض هذه المشاكل إلى عملية تحليلية للنظام الفيزياوي، ويمكن حلها بطرائق تقنية تصميمية مباشرة.**

2-3التوجهات النظرية الأيكولوجية في التصميم الصناعي المعاصر

2-3-1النظرية الأيكولوجية في التصميم الصناعي المعاصر

بدأ الأهتمام الفعلي للأيكولوجيا وأرتباطه بمجال التصميم الصناعي مع المعرض الرابع عشرللمنتجات المنزلية عام 1987 في مدينة كولونيا بألمانيا عندما رفع شعار"more oko than rococo" آي المزيد من "الأيكولوجي والأقتصاد لحماية البيئة في مقابل المبالغة في التصميم والتعقيد الشديد". وقد حدث التغير نتيجة للمحاولات الناجحة **لحزب جماعات الخضر*** في الدفاع عن البيئة وترشيد الطاقة ، وبدأو في تطبيق المبادئ المؤثرة من الناحية البيئية في منتجاتهم التي تمثلت في أرساء أعتبارات التصميم الآتية :

- ترشيد الطاقة المستخدمة.
- ترشيد أستخدام الملوثات البيئية.
- أستغلال الطاقة المتجددة.
- ترشيد المياه وأستهلاك الخامات الطبيعية كالأخشاب.
- تصغير حجم المنتج.
- الأعتماد على خامات صناعية يسهل تدويرها.
- التخطيط وإعادة التوظيف لأجزاء المنتجات التي لا يمكن تدوير خاماتها.

وخير مثال لهذه المبادئ للنظرية الايكولوجية في تصميم المنتج الصناعي الأساسية المركبات الصديقة للبيئة المركبة الكهربائية والتي تعمل باستخدام الطاقة حيث تم استبدال المحرك الأصلي لهذا المنتج ووضع محرك كهربائي مكانه وهي أسهل الطرق للتحول من استخدام الوقود الأحفوري نحو استخدام الطاقة الكهربائية، مع المحافظة على المكونات الأخرى للمركبةوقد تم تزويد المحرك بالطاقة اللازمة عن طريق بطاريات تخزين التيار الكهربائي[24]، **كما موضح في الشكل رقم (2)** .

[22]Yeang,,**"Designing.with.Nature:The.Ecological.Basis.for.Architectural.Design"**,1995,p37.

[23]Yeang,**"The.Basis.for.Designing.Sustainable.Intensive.Buildings"**1999.p70.

***أحزاب الخضر :** وتعرف هذه الأحزاب على انها منظمات سياسية تهتم بالبيئة الطبيعة وتدعو لنهج سياسة من أجل الحفاظ على البيئة، حيث تدعوا أحزاب الخضر لسياسية إيكولوجية من أجل الحفاظ على البيئة، وزرع الأشجار والعناية بكل ما هو بيئي طبيعي. المصدر : https://ar.wikipedia.org/wiki.

[24]- العبادي , ضفاف غازي , **الديناميكية واشتغالاتها في تصميم المنتجات الصناعية للألفية الثالثة** ,جامعة بغداد. كلية الفنون الجميلة التصميم الصناعي. 2016, ص77-78 .

شكل (2) سيارات صديقة للبيئة

https://www.google.ae

ومن الناحية الشكلية اعتمدت المنتجات الصناعية على الأنظمة الأيكولوجية كمصدر للإلهام والتعبير في النظام التصميمي فضلا على اعتمادها مصادر الطاقات الطبيعية "الريح والماء والشمس. الخ " لتحقق التصميم الأيكولوجي الأخضر للحفاظ على تلك المصادر[25], وهناك أنموذجان للأنظمة الأيكولوجية متمثل بـ :نظم التشكيل الأيكولوجي اصطلاحا الأيكومورفيك. النظم البيولوجية أصطلاحا البايومورفيك.

وقد أعتمد الشكل في تكوينه على الابتكار الشكلي من مبدأ " الشكل يتبع الوظيفة" حيث يتم الأبداع التفكيري بالأشكال والانظمة التصميمية لتجسيد نظام أيكولوجي طبيعي من خلال نهج وتدفق المواد والطاقة الداخلية والخارجية من حيثيات الكائنات العضوية أو في النظام للمنتج الصناعي [3]. وهنا يعتمد التصميم الأيكومورفيك على مفهوم الفكرة الأحيائية التي ترتبط بدراسة طريقة تشكيل الكائنات الحية والعلاقة مع بيئته، اذ يعد الكائن الحي بتشكيل بيئته التي تقوم بدورها بتشكيله أساسا واعتمادا على مصطلح "الازدواجية البنيوية التركيبية" ومن ثم تتطور البيئة الى كيان **أيكومورفيك** كما في تصميم وحدة الجلوس المشجعة على التفكير الإبداعي التي اعتمدت النظام المرن في تصميمها مع وضوح شكلها الأساس، فكل قطعة منحنية تمتاز بخفة وزنها تنزلق على القطع الأخرى لتشكل وحدات جلوس ووحدات خزن, **كما موضح في الشكل (3) .**

[25] Mc Donough, w. ,Pape rdeliveredatst johns , The divine in new York,1993,feb,p:38 .

شكل(3)تصميم الأيكومورفيك وحدة جلوس ذات تفكير ابداعي http://interacticus.com/tag/interaction

أما التشكيل البيولوجي (الأحيائي) كأسلوب او أنظمة تصميمية مستوحاة من الطبيعة حيث اعتمدت تلك المنتجات الابتكارية والوظيفية فضلا عن الانسيابية والشفافية والأشكال الطبيعية التي يمكن أظهارها وتطويرها عبرأنظمة أنمذجة الحاسوب ، كونها مصدر للالهام والتشكيل, لمنتجات صناعية منها أستخدام التركيب الشجري في وحدة الأنارة والمتكونة من سلسلة من الخيوط العضوية تم بناؤها لتشكل ورود ثلاثية الأبعاد لتعمل بواسطة LED الصديقة للبيئة فتلقي بظلالها المتفرعة بدراماتيكية على الجدران والسقف[26], **كما موضح في الشكل رقم(4) .**

الشكل (4) التركيب الشجري في وحدات الأنارة https://www.pinterest.com

لذا حددت ألنماذج الشكلية الناتجة من التشكيل الأيكولوجي والبيولوجي بأشكال النظم الأيكومورفيك والمتعددة بالأشكال العضوية والهندسية الحية، واشكال النظم البيولوجية والمتمثلة بالأشكال العضوية النباتية وهيئات الكائنات الحية المستوحاة من الطبيعة كأنظمة أيكولوجية متطورة.

1- النظرية الديناميكية في التصميم الأيكولوجي

تمتلك النظرية الديناميكية في التصميم الايكولوجي المعاصر أفكاراً وتوجهات مختلفة ، مما جعل عملية التصميم حرة لا تتحكم بها الغائية التي تحرك أو تنقل الفكرة من الأصل أو المصدر إلى الهدف النهائي للحقيقة، بل تكون العملية سلسلة غير محددة من التطابقات واستراتيجية تهدف الى تشويش الزمان والمكان في المنتجات التي تتميز معظم أعمالها بفكرة (super postion نقطة مركز) التي تهدف إلى نزع الأصل والحتمية في الزمان والمكان والمعنى والفضاء، كما تدعو النظرية التصميمية إلى التواصل المتزامن عبر دراسة الطرز والأمكانيات التكنولوجية العلمية التي تدعوا الى تواصل تتابعي مع الماضي القريب ، وبهذا يؤكد Gelernter أن " الأبداع الحقيقي يكمن في دراسة الماضي القريب بدلاً من التمعن في ماضٍ بعيد جداً، يفقد حضور الاستمرارية الثقافية عند المتلقي نتيجة تقديم نماذج لا علاقة لها مع الحضارة الحالية اي دعوة للتحرك ضمن تكنولوجيا هذا القرن [27] "ومن خلال سرد وتعريفات وطروحات Charles Jencks يتبين للعلوم الجديدة لديناميكا البيئة والحرارة لوحظ تقدما مذهلا موجها في المعادلات وذلك في القرن التاسع عشر وفي بداية القرن العشرين تكونت اظهار النظرية النسبية ونظرية الكم حيث أصبحت حتمية ، وفي أواخر الأربعينات بدأ تطور نظرية الأنظمة العامة وسلسلة علوم الحياة وعلم الحاسبات، وفي نهاية السبعينيات اندفعت النظريات بشكل قوي حيث تم وضع مقياس مثالي متفق عليه للعلوم والنظريات من بينها نظرية الفوضى والنظرية الكسيرية والشبكات العصبية الإلكترونية و نظرية غايا للبيئة والاحتباس الحراري... الخ، فكل هذه العلوم يمكن أن تعمم كعلوم الديناميكا أو أنظمة التنظيم الذاتي, والديناميكية أساس تاريخي وأبستمولوجيا وعلمي ولدت فيه وصارت تنتمي إليه، إذ أن من له أدنى إطلاع يدرك مصدرها الأساس الذي هو النظرية البيولوجية التطورية، كما يدرك أنها نمت وتفرعت إلى اتجاهات عديدة وتفرعت منها فلسفات اجتماعية ولغوية، فقد كانت مصدراً ملهما للفلسفة الماركسية وكانت موجه ضرورية لمنهجية البحث في اللغة، ومصدراً للدراسات الاجتماعية

[26] Design abitity group (2002): http//:www.designAG.org.

[27] Gelernter, Mark," **Architecture Form A critical history of waster Design theory";** New York; 1995, p 176 .

، لذلك يتطرق البحث لبعض من هذه النظريات المهمة التي أحدثت تقلبات في النظرة الكونية وذات الارتباط الوثيق بالديناميكية التي أثرت في البناء النظري للتصميم عبر العقود المعاصرة في أتجاهين الأول يختص ببيولوجية علم النص والثاني بآليات التنظيم الشكلي.

أ-نظرية التشعب: التشعب لغويا : الانفصال الى فرعين أو أكثر [28]، "ويعد ناتجا عن الاضطراب في المنظومات المتوازية ، أما في الفوضى عندما تصل منظومة ديناميكية معقدة غير مستقرة في بيئتها بسبب الاضطراب أو التشويش أو الضغط فأن حالة جاذب Attractor تقود مسارات هذا الضغط ، وفي نقطة التحول التطوري حافة الفوضى ، تتشعب المنظومة وتدفع أما إلى نظام جديد عبر التنظيم الذاتي أو الانحلال نتيجة للتشعب الذي يرافق اي منظومة ذات نسق ديناميكي مستقرة بشكلها النهائي اعتمادا على ما تحويه من جواذب **وتكون بثلاث أشكال هي:**

- **أ-** هادئ**:** ويكون التحول فيها سلسا .
- **ب-** كارثي: ويكون التحول فيها حادا ، والنتيجة مزيدا من الاضطرابات.
- **ت-** **انفجاري:** حيث يمتاز هذا الشكل بالتحول المفاجئ ، وتتحكم فيه عوامل متقطعة تقلب المنظومة وتدفعها من نظام الى اخر, إن النظام الديناميكي المتشعب نظام حي حيث تحدث فيه تبدلات وتحولات تصرف عبرها طاقة فتكون تلك المنظومة في مرحلة التشعب إلى منطقة افتراضية مجال افتراضي حيث تُصنع الخيارات أو الممكنات , قد تختار المنظومة هنا الجاذب الأكثر تأثيرا ، أو يمكن أن تقفز من جاذب إلى آخر"[29]، في هذه المرحلة تُصنع الخيارات المستقبلية للمنظومة، وتسمى المرحلة بالفوضى العميقة , وهذه الطاقة لابد أن تتحول الى شكل آخر، كون الأنظمة الديناميكية تقترن وتتبادل الطاقة مع الأنظمة المجاورة، مما يؤدي الى مد روابط وجسور الى البيئة المحيطة لتحمل الطاقة من النظام الى آخر وتحويله الى مستويات أعلى وهذه الامتدادات تمثل التشعبات ، ولتوضيح ذلك بمنتجات صناعية تمتاز بالجمالية والابداع حيث نرى ان للجواذب واثرها في النظام التصميمي النهائي, **كما هو موضح في الشكل رقم (5).**

شكل رقم

(5) التشعب في النظام النهائي مستوحاة من الطبيعة (هادئ , كارثي , انفجاري) في المنتج الصناعي

/https://www.pinterest.se/pin/

ب-نظرية الكسيرية: "تتكون النظرية الكسيرية في الانظمة الديناميكية المتحركة للحفاظ على مستوى الأنظمة من الانهيار، فتقوم على تنظيمه وفق نسب وحسابات رياضية معينة يمتلكها النظام وعلى مستويات تطوره المختلفة، فهي تمثل الطابع المميز لكل نظام وتختلف من نظام الى آخر, الهيئات الكسرية هي ناتج وحدات قائمة بحد ذاتها وبتكوينات متكلفة تعتمد المضاعفة في العناصر والأسس والألوان منتجة صوراً وتكوينات بأسلوب أشبه بالأنماط" [30],والكسرية " شيء معقد يظهر التعقيد من تكرارية هيئة معينة على مختلف المقاييس الهرمية"، او صفة لأي شيء غير ناعم وغير منتظم ومجعد أي كل " الأشياء لأي نوع يكون شكله الحيزي غير ناعم وغير منتظم ، مع عدم انتظامية تكرر نفسها هندسيا على عدة مقاييس هرمية[31]، "وقد مثلت الأنظمة الهندسية الكسيرية "دراسة الاشكال الرياضية لمعاني مكثفة غير منتهية متشابهة ذاتيا وذات تموج وتعرج وذلك عند ملاحظتها عن قرب" كما ارتبطت الانظمة الكسيرية بالانماط فعّرفت بـ "النمط الهندسي المكرر" على مقاييس هرمية في الصغر لإنتاج هيئات وسطوح غير منتظمة والتي لا يمكن تمثيلها بالهندسة الكلاسيكية وتستخدم بشكل خاص في الحاسوب لعمل نموذجا وأنماطا وهياكلا في الطبيعة[32],"واستطاعت النظرية الكسيرية بتمثيل هذه الأشكال بالاعتماد على لغتها الخاصة والمعروفة بالخوارزميات التي قدمت عبرها تمثيل لأشكال وأنظمة معقدة كنبات السرخس ، قطرة الماء وبعض الحيوانات وغيرها بالاعتماد على قوانين

[28] ابراهيم انيس، واخرون، **المعجم الوسيط** ، ج 1 ، ط 2 ،القاهرة. مطابع دار المعارف، 1972 ، ص: 267.

[29] روميه، معين، **مدخل الى نظرية التعقيد والشواش** , مقال من موقع معابرنا , 2004 , ص5-9.

[30]- **المعجم الموحد الشامل للعلوم والمصطلحات التكنولوجية والهندسية والفنية**، ج 5 ، الكويت. مؤسسة التقدم العلمي، 1986. ص, 200..

[31] Batty and Longley, "**Fractal Cities**", Press.1994.p3.

[32] ww.Dictionary.Com.

توليد شكلية بسيطة أو بالاعتماد على التحولات، والنظم الإنسانية والتصميمية هي نظم مفتوحة وبعيدة عن التوازن، والكسيرية تمثل طريقة تساعدنا في فهم أسباب تشكيل هذه الأنساق وكيفيتها بالاقتراب بشكل أو بآخر من حدودها ، وهي تكون قواعدها وقوانينها من إشياء موجودة في الطبيعة " [33], **كما موضح في الشكل رقم (6).**

شكل رقم (6) الكسيرية مستوحاة من الطبيعة في المنتجات الصناعية http://art-sheep.com

2- توجهات(KOH) في النظرية الأيكولوجية

ترى نظرية(Koh) الايكولوجية للشكل بأن هنالك علاقة فكرية بين الايكولوجي والتصميم يمكن من خلالها تكوين مبادئ مستقرأة من انتاج الشكل في الطبيعة.فالتصاميم الصناعية يمكن أن ينظر لها بوصفها شكلاً للتكيف الأنساني على أساس أن الكفاءة والحرية مفاهيم مشتركة بين التصاميم الصناعية أو المعمارية والايكولوجي وتنطلق فكرة النظرية من خلال ثلاثة مبادئ ايكولوجية منتقاة من عملية التحول الشكلي في الطبيعة، تشمل:

1.الوحدة الضمنية (Inclusive Unity)، التسلسل الهرمي، والنظم في الكون.

2.التوازن الديناميكي (Dynamic balance)، تطور ونشوء الخليقة.

3.التتامية(Complementarily)، نسبية الحقائق غير المطلقة، وتكامل الفكر والمادة.

من هذه المبادئ الوصفية يمكن افتراض ثلاثة مبادئ في إنتاج الشكل للتصاميم الصناعية او العمارة الايكولوجية وهي:

1.الوحدة الشاملة مع الأنسان والمكان.

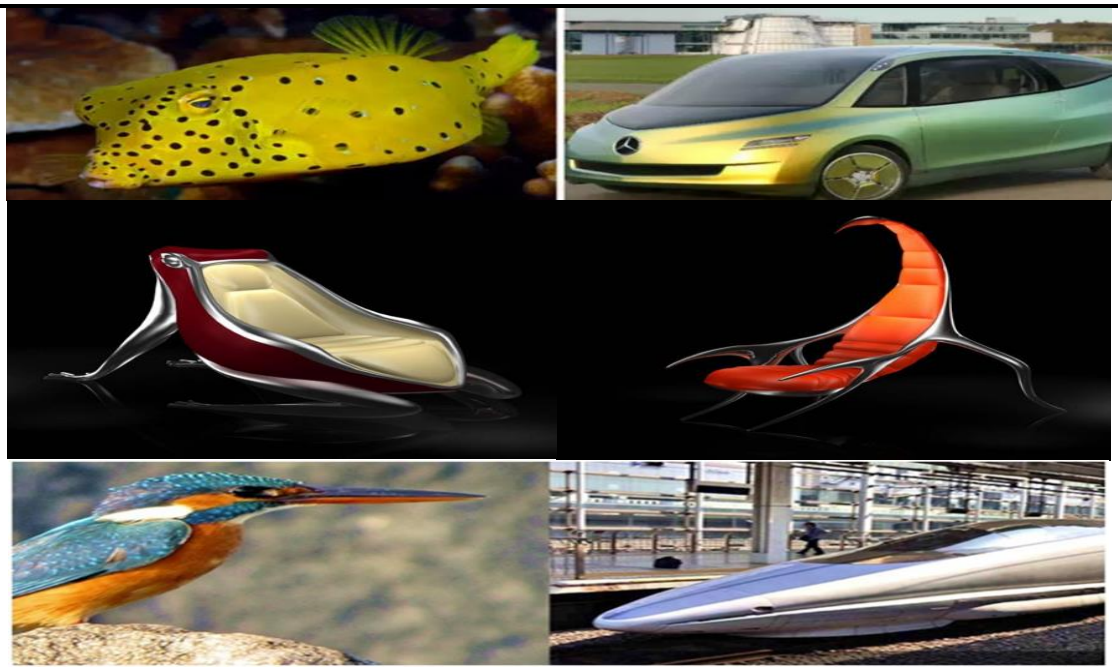
2.التوازن الديناميكي للنظام وعدم النظام.

3.التكاملية والطاقة، والمعلومات.

تتداخل هذه النظرية في كيفية خلق الشكل للمنتج الصناعي من خلال مبادئ التصميم اذ ان لنظرية الشكل ومبادئ التصميم علاقة تبادلية متداخلة لا يمكن تجزئتها، وتعرف من خلال طروحات الفلاسفة والمنظرين حقيقة أرتباط الانسان بهذا العالم، فهو جزء لا يتجزأ منه يؤثر ويتأثر به ، لذا فان السلوك التصميمي متأثر بصورة المصمم الذهنية عن الحياة ومرتبط بعلاقته مع البيئة ، ان لهذه الحقيقة المتداخلة بين الشكل والتصميم أهمية في تطوير مبادئ تصميمية جديدة من خلال نظرية الشكل من دون الوقوع في خطأ التمييز بين الوسيلة والغاية , وهذا التنظير هو أقرب لان يكون مدخلاً إلى علم تصميمي بدلاً من ان يكون مقترباً علمياً إلى التصميم كما كان متغلباً في طروحات الكسندر مثلاً تتوافق المبادئ الايكولوجية الثلاثة (الوحدة الشاملة، والتوازن الديناميكي والتكاملية) مع المبادئ الفنية الكلاسيكية الوحدة (unity) والتوازن (balance) والتضاد او الاستمرارية ويعزز التوافق امكانية تطوير النظرية من خلال اسقاط معان جديدة على مفاهيم سابقة مع الحفاظ على التوازن بين الاستمرارية والتغيير في توضيح العلاقة بين المبادئ الايكولوجية والمبادئ التصميمة الأخرى كالتناظر والمقياس والتناسب والايقاع[34], **كما في الشكل رقم (7).**

[33]Kevin.**"Theory of Good City Form Cambridge" Press**. 1981.p:5

[34] Koh, J. **"An Ecological Theory of Form; in design Methods of Thories"**, University of Georgia, USA, 1981,p 12.



شكل (7) اشكال مستوحاة من الطبيعة تتضمن الوحدة والتوازن والطاقة التكاملية للمنتجات الصناعية

https://www.google.ae

يتبين للباحث ان توجهات النظرية الأيكولوجية التي ينطلق منها (Koh) لعمل المبادئ التصميمية للشكل التي تكمن في اعادة العلاقة بين الإنسان والبيئة من خلال علم التبويء في الوحدة والتوازن الديناميكي والطاقة التكاملية.

2-4-1الهيئة التصميمية للمنتج الصناعي في ضوء المعايير الايكولوجية

2-4-2 مفهوم الهيئة التصميمية :

الهيئة هي الهيكل العام الذي يقوم عليه البناء الفني ويكتسب معنى لما يحتوي من مضمون ، اما الهيئة الفنية للعمل التصميمي فهي لا تشير الى الشكل فقط ولكن الى اللون، التركيب ، القيم ....الخ[35], "وهي المظهرية الشكلية الخارجية للمواد دون اخذ التفاصيل التي تحويها وفي التفاصيل المركزة فتكون في تلك الحالة ازدواجية بين الهيئة والشكل حيث يمثل الاخير الصياغة الاساسية للمادة بينما الهيئة هي المفهوم العام للشكل ومجموعة اشكال وعناصر الهيئة أو الشكل يتكونان ويتحدد أثرهما نتيجة تراكيب الخطوط باتجاهات مختلفة , وفي التصميم فان جميع العناصر تساعد في بناء الشكل، وأساس البناء هي النقطة التي تحدد سير اتجاه الخط المكون للشكل, اذ ان المتلقي اول ما يشاهده في المنتج الصناعي هو هيئة المنتج وشكله التي لابد ان تكون ذات مصدر جذب عالٍ ، وخاصة عند وجود منافسة بين منتجات صناعية عدة اي ان طبيعة الناس تتأثر بالأشكال الجذابة الجديدة اكثر من المظاهر الشكلية الفقيرة المعتادة للمنتجات الصناعية ، وعلى الرغم من ان المنتج ذا الجذب العالي قد يفتقر الى المواصفات والمتانة الموجودة احيانا في المنتج الذي هو اقل منه جاذبية الا ان المصمم الصناعي الجيد يحاول ان يظهر ويضع نوعاً من العلاقة التي تترجم الافكار الخيالية الحسية بين المنتج الصناعي وبين المتلقي الى تنفيذ تطبيقي واقعي ، بحيث يحاول ان يصوغ الشكل والهيئة النهائية للمنتج الصناعي لتكون مناسبة لبعضها لتعطي هدفا وظيفيا واضحا مستندا الى الفكر الاساسي للمخطط الذي جعلنا نضع العمل التصميمي من اجله"[36], ويمكن ملاحظة القيم الحجمية البصرية للهيئات من خلال مقارنة الأحجام بعضها مع بعض وهكذا تعطي القيمة الحجمية إحساساً بالارتباط والانتماء لأجزاء المنتج وتؤثر في تعزيز القيم البصرية فيه , فكل نتاج صناعي مكون من عناصر تحدد الاتجاه الكلي لهيئة المنتج وينعكس ذلك على طبيعة الاتجاهية استقراراً أو حركة , أما الحجم فهو يمثل الأبعاد الحقيقية للهيئة "طول-عرض-ارتفاع" التي تحدد نسب الهيئة إلى سياقها[37].

2-4-3تصميم الشكل من الطبيعة

تشمل الطبيعة على كل الكائنات "الحية وغير الحية" والموجودات المدركة حسياً أو عقلياً، المرئية وغير المرئية , وأيضاً تشمل كل الظواهر والحالات العابرة والمتفاوتة الأوضاع والكيفيات وهي كل الأنواع والخصائص والنسب الروحية والفكرية الكائنة حولنا، حيث يجتمع

[35] Lauer, David. **"Design Basics second edition of college publishing",** USA, 1985,p144

[36] ليث فريق كمونة , **توظيف المواد الشفافة في تصميم هيئة المنتج الصناعي** , مصدر سابق, 2006 , ص47 .

[37] المنصوري، وميض عبد الكريم، **تصميم عربات بيع المنتجات النفطية في العراق**، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة بغداد، 2003 , ص69.

عالم الذات وعالم الموضوع في نمط من الإبداع المنظم وفي وحدة مطلقة [38] وعليه فأنه هناك عدة أنواع من المظاهر والأشكال في الطبيعة وهي ما يلي:

- **أشكال ومظاهر الطبيعة المدركة حسياً: "** وهي التي تمثل هيئات ومظهرية اشكال نظام الطبيعة الاشكال الحية والاشكال غير الحية, وقد أشار علماء البيئة الطبيعية إلى ان الاشكال المظهرية ناتجه عن التأثر متأثرة بعمليات ابداع وتطور وتكيف بالحراك المتقدم والمستمر وذلك لأن الكائن الحي لا يستطيع العيش بمفرده فهو ضمن بيئة يؤثر فيها ويتأثر بها وتم تعزيز وجهة النظر هذه من خلال توجه علماء الطبيعة نحو دراسة النظام البيئي المستقر وأنه يتمتع بخصائص تؤثر في أتجاه الطاقة فهو يقلل من ضياع الطاقة ويزيد من الحفاظ عليها, كذلك دراسة خصائص هذا النظام التي تتمثل بالتعقيد والتنويع والاعتماد المتبادل ولما لكل واحد منهم من أثر في مفهوم الشكل لدى علماء الطبيعة"[39].
- **الاشكال والهيئات الطبيعية الحية وغير الحية**

تشمل جميع الظواهر الموجودات ذات الطبيعة العضوية كأشكال ومظهرية الحيوانات والنباتات والاشكال الطبيعية الغير حيه[40]. **كما هو موضح في الاشكال التالية رقم 8. 9. 10.11.**

شكل (8) وحدات جلوس مستوحاة من الطبيعة من اشكال النبات

www.almasryalyoum.com/news/details/487491

[38] المنوفي, السيد محمود ابو الفيض, **" تهافت الفلسفة "**, دار الكتاب العربي, بيروت, 1967.

[39] McHarg,. **"Architecture, Ecology and Form", University of Pennsylvania**.1965,p165

[40]white, Lancelot "Aspects of Form", Lund Humphries, London,1963. P.P46-65.

شكل (9) وحدات جلوس مستوحاة من الطبيعة من اشكال الحيوان

www.google.ae

شكل (10) منتجات صناعية مستوحاة من البلورة الثلجية السداسية

https://www.google.ae

شكل (11) منتجات صناعية مستوحاة من الجبال الهرمية

https://www.google.ae

لذا حددت المعايير الايكولوجية للهيئة التصميمية للمنتج الصناعي تتمثل في اشكال الطبيعة وظواهرها المدركة حسيا وعقليا من خلال (النبات ,الحيوان , الثلج , الجبال) كأنظمة ايكولوجية متطورة

2-5-1الفصل الثالث: إجراءات البحث في وصف وتحليل عينة البحث

2-5-2أنموذج _1_ وحدة جلوس متعددة الاغراض

الوصف العام للأنموذج (1)

الشركة	**powerstar**
النوع	**وحدة جلوس**
سنة الصنع	**2015**
الهيئة العامة	**دائري**
الالوان الموظفة	**فيروزي+ أسود + فضي**
الخامات المستخدمة	**حديد+نيكل+أللدائن+جلد**
نوع الشاشة المستخدمة	**ثلاثية الابعاد**
سعة الشاشة	**17بوصة**
أبعاد وحدة الجلوس الطول+العرض	**140سم + 155سم**
أبعاد عمق وحدة الجلوس+مسندألظهر	**50سم**

1-علاقة الأنظمة التصميمية بالنظام الأيكولوجي

يعد تصميم الانموذج نظام مغلق ومفتوح بشكل متداخل مع بعض الآخر , من ناحية هو نظام مغلق فيما يتعلق بالبنية الداخلية لتمثيل النظام الداخلي فيما يتعلق بعناصر الطاقة الكهربائية من الاسلاك والمآخذ , وهو نظام مفتوح فيما يتعلق بالبنية الكلية الظاهرة والمهيأة للأستخدام على وفق المتطلبات الوظيفية ومهمة في كل جزء من الاجزاء في تحقيق الغرض المعد من اجله. والانموذج فيما يظهر من البنية المرئية هو نظام حي يعبرعن طبيعة الاداء الوظيفي وكيفية تفاعل المستخدم مع المنتج للحصول على الوظيفة ومتغيرات الاستخدام للحصول على الوظيفة , كما يظهر الانموذج على وفق التركيبة الظاهرة والنظام الداخلي كتعبير عن الانظمة المعقدة وذك لتركيبته الشكلية المتداخلة ولتركيبة نظامه الداخلي المعتمدة على التقنيات المتطورة فيما يخص الاجهزة الملحقة وكيفية ارتباطها العضوي .

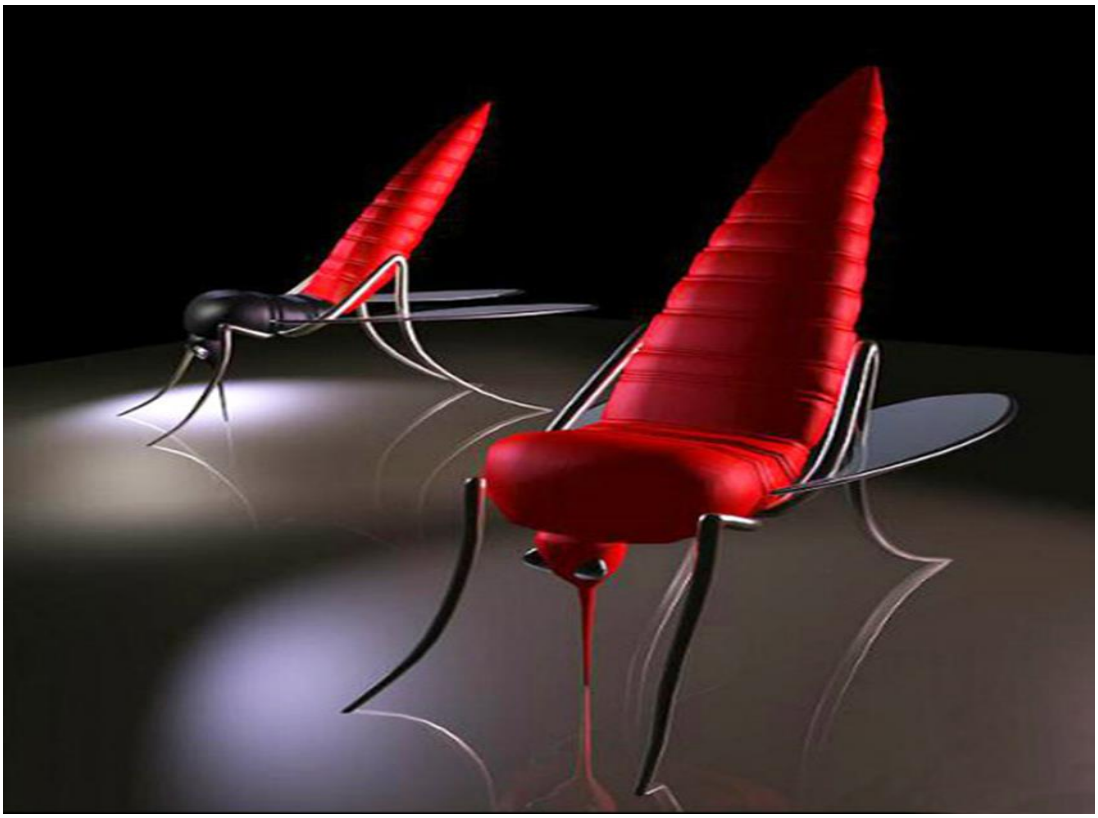
2-التوجهات التصميمية في ضوء النظم الأيكولوجية

اعتمد النظام الشكلي في تصميم الانموذج على استعارة مجردة لشكل العقرب وهو يمثل بذلك نظاما لمحاكاة النظم الايكومورفيك مستعينا بالاشكال العضوية لمحاكاة الاصل (العقرب).اذ كانت فكرة التشكيل الاولى منطلقة من استخدام النظام الكلي للعقرب ومحاكاته وله تناسبا مع طبيعة الوظيفة التي يقدمها الانموذج مستعينا بالتركيب المرن ليكون الانموذج متناسبا مع طبيعة الاستخدام وساندا للبنية الجسمية للمستخدم , ويعد تصميم الانموذج نظاما بايولوجيا لمحاكاته النظام الشكلي (للعقرب) وكان ذلك التوظيف متناسبا مع اعتبارات التحويل الشكلي والتي تتناسب مع الطبيعة الوظيفية والاستخدامية , عبر استخدام النظام المرن والانسيابية الشكلية لتكون نظاما وظيفيا متلائما مع متطلبات الراحة في الاستخدام بالنسبة للعمود الفقري للمستخدم ومتلائما مع الغرض الوظيفي للانموذج.

3- المتغيرات التصميمية وفق النظرية الايكولوجية الديناميكية

ظهرت الميزات الوظيفية والخصائص الشكلية بشكل متناسب مع الطبيعة الوظيفية للأنموذج , عبر أعتماد نظم التشكيل الفيزياوي المعتمد على القوانين الجوهرية للأيكولوجيا , وبوجود النظام الشكلي الموحد والمترابط , نرى ان نظرية الفوضى لم يكن لها دور في تصميم الانموذج , في حين نرى ان نظرية التشعب كانت ذات تأثير واضح في تشكيل النظام الداخلي والخارجي للتصميم , بأعتماد التشكيل المرن والذي ظهر بشكل قوس يحوي العناصر الوظيفية والاستخدامية , اذ ان القوس كان نتيجة لتأثير الفكرة ذات البعد الوظيفي والاستخدامي كمعامل خارجي اثرعلى بنية النظام مما ادى الى ظهور التصميم بشكل هادئ اعطى القيمة الجمالية للمنتج نتيجة المتغيرات الشكلية والوظيفية والتقنية المستخدمة في تصميم الانموذج , اذ ان التكوين المرن الذي ظهر بتأثير الفكرة كعامل او مؤثر خارجي على بنية النظام ادى الى قيمة جمالية تابعة في المرونة وتداخل الخصائص الشكلية مع الخصائص الوظيفية , مما ادى الى احداث متغيرات بصرية مختلفة تؤثر على المتلقي . وكان للتركيب الشكلي والوظيفي جانبه من الجزئيات او الكسريات على وفق تصميم الانموذج من اجزاء منفصلة ومن ثم تركيبها مع بعضها الاخر لتشكيل النظام الكلي , وهذه الاجزاء نرى انها مشكلة من اجزاء اخرى لتشكل الجزء ومن ثم الاجزاء لتشكيل الكل.

3-5-2أنموذج - 2- وحدة جلوس



الوصف العام للأنموذج (2)

الشركة	Wild Design
النوع	وحدة جلوس
سنة الصنع	2016

الهيئة العامة	مستوحاة من شكل البعوضة
الألوان الموظفة	الأحمر+ الأسود
الخامات المستخدمة	حديد + خشب + زجاج +جلد
أبعاد عرض المقعد +أرتفاع مسند الظهر+أرتفاع الأرجل+أرتفاع مسند اليد	45سم + 75سم + 40سم + 30سم
أبعاد وحدة الجلوس الطول + العرض	115سم + 50سم

1-علاقة الأنظمة التصميمية بالنظام الأيكولوجي

تأثر نظام الانموذج بالقوى الشكلية فأثرت بالبناء التكويني عن طريق الخطوط المنحنية للتقليل من اثر الزوايا الحادة للمنتج مما أضاف حركة ذات جمالية انسيابية للشكل فكانت ذات خطوط مرنة ومتموجة اعطته ايحاء بالحركة , الانموذج ظهر من خطوطه المتموجة والمرنة المكونة للهيئة العامة التدرج في الشكل مشكلا تغيرا شكليا لهيئة المنتج خاضعا للتعقيد في بناء النظام فعمل على تشكيل وأنبثاق هيئة حركية مفتوحة وحية معبرا عن ادائه الوظيفي وكيفية تفاعل المستخدم مع المنتج للحصول على الوظيفة , وهو نظام مفتوح فيما يتعلق بالبنية الكلية الظاهرة والمهيأة للأستخدام على وفق المتطلبات الوظيفية والسلوكية ومهمة كل جزء من الاجزاء في تحقيق الغرض المعد من اجله , الانموذج ظهرت فيه البساطة في تكويناته وسلوكياته الوظيفية مما ادى الى ايحاء بالحركة والانسيابية الشكلية , كما ان التضاد اللوني بين الارضية الداكنة واللون الاحمر للمنتج ادت الى حركة بسيطة في الهيئة. فالقوى الشكلية والتكوينية قد أثرت بشكل كبير في فعالية النظام التصميمي ، مما أدى إلى أن يكون تأثير التداخل بين العناصر الشكلية المكونة هي الأكثر فعالية، ويأتي التفاعل بمعيارية عالية ثم يأتي التدرج والزيادة في المرونة وتقليل الزوايا الحادة على التوالي ليكون التغيير الشكلي فعال في هذا النوع من الهيئات ، ويكون ناتجه نظام حي بفعالية.

2-التوجهات التصميمية في ضوء النظم الأيكولوجية

اعتمد التوجه في النظام الشكلي في تصميم الانموذج على الأستعارة والأستلهام من شكل (هيئة البعوضة)من البيئة الطبيعية وهو يمثل بذلك نظاما لمحاكاة النظم الايكومورفيك مستعينا بالاشكال العضوية لمحاكاة (البعوضة) , وفكرة تشكيل المصمم من استخدام النظام الكلي لهيئة (البعوضة) ومحاكاتها وتوظيفها ادى الى التناسب مع الطبيعة الوظيفية التي يقدمها الانموذج مستعينا بالتركيب المرن ليكون الانموذج متناسبا مع طبيعة الاستخدام وساندا للبنية الجسمية للمستخدم , ويعد تصميم الانموذج نظاما بايولوجيا لمحاكاته النظام الشكلي (للبعوضة) وكان ذلك التوظيف متناسبا مع اعتبارات التحويل الشكلي والتي تتناسب مع الطبيعة الوظيفية والاستخدامية , عبر استخدام النظام المرن والانسيابية الشكلية لتكون نظاما وظيفيا متلائما مع متطلبات الراحة في الاستخدام بالنسبة للمستخدم ومتلائما مع الغرض الوظيفي للانموذج.

3- المتغيرات التصميمية وفق النظرية الايكولوجية الديناميكية

ظهرت الميزات الوظيفية والخصائص الشكلية بشكل ديناميكي متناسب في الهيئة والنسب الخوارزمية مع الطبيعة الوظيفية للأنموذج , عبر اعتماد نظم التشكيل الفيزياوي المعتمد على القوانين الجوهرية للأيكولوجيا , وبوجود النظام الشكلي الموحد والمترابط , نرى ان نظرية الفوضى كان لها دور في تصميم الانموذج من ناحية الابداع في الشكل والحركة والسلوك والالوان الموظفة للمنتج مما اعطى تغيرا شكليا , وكانت نظرية التشعب ذات تأثير واضح في تشكيل النظام الخارجي للتصميم بأعتماد التشكيل المرن والتي ظهرت خطوطه المتوجه بشكل قوي غير حاد يحوي العناصر الوظيفية والاستخدامية , اذ ان المنحنيات في مسند وقاعدة المنتج كان نتيجة لتأثير الفكرة ذات البعد الوظيفي والاستخدامي كمعامل خارجي اثرعلى بنية النظام مما ادى الى ظهور التصميم بشكل كارثي أعطى القيمة الجمالية للمنتج نتيجة المتغيرات الشكلية والوظيفية في تصميم الانموذج , اذ ان التكوين المرن الذي ظهر بتأثير الفكرة كعامل او مؤثر خارجي على بنية النظام ادى الى قيمة جمالية تابعة في المرونة وتداخل الخصائص الشكلية مع الخصائص الوظيفية , مما ادى الى احداث متغيرات بصرية مختلفة تؤثر على المتلقي .وكان للتركيب الشكلي والوظيفي جانبه من الجزئيات او الكسريات على وفق تصميم الانموذج أعطى النسب الخوارزمية للمنحنيات المرنة قوة اظافية للمنتج وخاصة قواعد وحدة الجلوس.

4-5-2أنموذج -3- وحدة جلوس

الوصف العام للأنموذج (3)

الشركة	Wild Design
النوع	وحدة جلوس
سنة الصنع	2016
الهيئة العامة	مستوحاة من شكل الأفعى
الألوان الموظفة	الأبيض + ماروني (عنابي)
الخامات المستخدمة	حديد + خشب + جلد
ابعاد وحدة الجلوس الطول +العرض	120سم + 35سم
ابعاد المسند الخلفي	65سم
ابعاد قطر القاعدة	80سم

1-علاقة الأنظمة التصميمية باالنظام الأيكولوجي

عبر تصميم الأنموذج عن بنية النظام المفتوح وذلك أنطلاقا من تأثيرالفكرة التصميمية المنطلقة من أيجاد بنية ساندة لعملية الجلوس والأسترخاء , ويمثل الأنموذج في جوهره التصميمي تعبيرا عن النظام الحي المستعار من هيئة (الأفعى) كمحاكاة للنظم الأيكولوجية الطبيعية ومتغيراتها الشكلية مما أدى الى خلق نظام متغير ذات أبعاد حركية مميزة معبرا في تركيبه عن طبيعة النظام البسيط وذلك لطبيعة التكوين المتأثر بالفكرة التصميمية وتأثرها سيما تقدمه من أداء ساند لحالة الجلوس والسلوك الاستخدامي المحدد بالجلوس , ولم يظهر الانموذج في تركيبه الشكلي والسلوكي النظام المغلق والنظام المعقد.

2-التوجهات التصميمية في ضوء النظم الأيكولوجية

ظهر تصميم الأنموذج كتعبيرعن نظام الأيكومورفيك نتيجة لأستعارة شكل هيئة الأفعى المتمثل للنظام او التكوين العضوي وذلك لأرتباطه ببيئة الأستعارة الشكلية النابعة من النظام البيئي المحاكى كتركيبة لتمثل الهيئة ومستويات الأداء والأستخدام وهو ذاته النظام الذي عبرعن المرونة الشكلية كتركيب مزدوجة المنطلقات مابين طبيعة المحاكاة (الأفعى) ومابين طبيعة الأستخدام وأيجاد بنى تسند الفعل الأستخدامي .

3-المتغيرات التصميمية وفق النظرية الايكولوجية الديناميكية

كان للتصميم الانسيابي المرن في هذا الأنموذج دورا مميزا في طبيعة القيم الجمالية, من خلال استخدام المصمم شكل هيئة الأفعى, ولد تكوينا مميزا ذو دلالات نسبية تحمل معها قيما من التباين الإدراكي باستخدام لونين احدهما ينسب إلى الألوان الحارة وهو الماروني(العنابي) والذي استخدمه في الشكل الخارجي والآخر ينسب إلى الألوان الحيادية والذي استخدمه في تكوين الجزء الداخلي, ومن خلال التباين الإدراكي في تلقي هذين اللونين ولد بعدا حركيا ساهم في طبيعة القيم الجمالية للأنموذج.ومما زاد من النسب الوظيفية للقيم الجمالية التي تحملها مظهرية هذا الأنموذج, هو استخدام المصمم المرونة الكسيرية في تصميم الجزء الخاص بإيواء وحدات الأداء الوظيفي. إذ ولد هذا التوظيف بعدا حركيا وكارثيا وبالتالي جماليا, لما للمرونة من دور مهم في تحقيق الحركة الشكلية , من خلال التداخل الحاصل بين فضائي الداخل والخارج والذي ولد بدوره إحساسا بكبر ,حجم المنتج نتيجة لذلك.وكانت نظرية التشعب ذات تأثير واضح في تشكيل النظام الداخلي للتصميم بأعتماد التشكيل المرن والتي ظهرت خطوطه المتوجه بشكل قوي غير حاد يحوي العناصر الوظيفية والاستخدامية , اذ ان تموجات الخامة المستخدمة في المسند الخلفي وقاعدة جلوس المنتج كان نتيجة لتأثير الفكرة ذات البعد الوظيفي والاستخدامي كمعامل داخلي اثرعلى بنية النظام مما ادى الى ظهور التصميم بشكل أنفجاري أعطى القيمة الجمالية للمنتج نتيجة المتغيرات الشكلية والوظيفية في تصميم الانموذج.

الأستنتـــاجـــات

1- يوفر علم الايكولوجيا, مدخلات معرفية واسعة لتصميم المنتج الصناعي, وذلك لسعة الجوانب التي يدرسها والتي تمثل بكونها معطيات علمية تتيح دراسة الظواهر البيئية الطبيعية وتحليل تراكيبها ومعرفة صيغ تفاعل اجزائها مع بعضها الاخر, وهي في واقع الامر مدخلات تمكن المصمم الصناعي من معرفة النظم الايكولوجية التي تقوم عليها الظواهر البيئية الطبيعية وتبني خصائصها الشكلية الفيزيائية في تصميم منتجات صناعية تؤدي وظائف متنوعة وتتسم بالكفاءة والمتانة.
2- كانت بعض نماذج العينة مصممة على وفق النظم التركيبية للمنتج الصناعي نتيجة التأثير الوظيفي والاستخدامي على صيغة الفكرة التصميمية وذلك نتج عنه متغيرات في البنية الشكلية أدى الى أيجاد صيغ من النظم المغلقة والمفتوحة تتناسب في وظيفة الأداء والأستخدام .
3- تحققت أستراتيجية الأداء الوظيفي في المتغيرات الحركية للشكل في النظم الحية وغير الحية بفعل تصاميم النماذج لأعتبارات المستخدم وتفضيلاته الأدائية في نماذج العينة التي ظهرت وهي تحوي تنوعا في الوظيفة والتغير الحركي للشكل .
4- مثلت التقنية التكنولوجية التنوع في الأداء الوظيفي والشكلي بكونه العنصر الأساسي في الرفع من قيمة المنتج الى مرتبة الوظيفة على الصعيد الشكلي لضمان رضا المستخدم عن المنتج الذي يمثل أدائه الوظيفي والتنوع المتحقق فيه تحقيقا لرغباته على مستوى الراحة والمنفعة في الأستخدام والتداول .
5- كان لتوظيف قواعد وأسس العوامل البشرية المعرفي والتداولي خلال أستنباط المصمم لمتطلبات المستخدم في الوصول والأستخدام الأمثل للمنتج ووضع الأعتبارات لها عند تصميم النماذج , مما جعل من المنتجات المقدمة للمستهلك رموزا للجودة التفاعلية والتداولية .
6- أن أعتبارات القيم الجمالية وتوظيف التكوينات البنيوية كان لها تطبيقات فعلية في تصميم النماذج هي النظم التصميمية الأيكولوجية البسيطة لما تحتويه من سلوك تكوينية وظيفية يعطي نظرة كلية شاملة لتفاعل المستخدم مع المنتج الصناعي.
7- التأكيد على أستنباط المصمم لمتطلبات الذوق للمستهلك والمستخدم , لتحقيق مدى متزايد من القيم الجمالية والمرونة وبناء الفكرة التصميمية لضمان قبول المستخدم للمنتج , وذلك من خلال أستلهام المصمم الفكرة من الطبيعة ومحاكاة الشكل الحيواني والهندسي والعضوي أعطى للمنتج أنسيابية وشفافية .
8- ظهر ضعف في التطبيقات التقنية والتكنولوجية في تصميم بعض وظائف النماذج , بسبب محدودية الرؤية التصميمية للعملية الوظيفية ولأعتماد التصميم على الأمكانات الشكلية المتعارف عليها وعدم تضمينها توظيفات تقنية وتكنولوجية من شأنها أن تمثل تنوعا وظيفيا آخر .
9- مثلت المتغيرات التصميمية في النظريات الأيكولوجية الديناميكية جانبا من القيم الجمالية والأبداعية للمنجز التصميمي من خلال وضع أعتبارات في توظيف الأنسيابية والنسب في الهيئة التصميمية وقواعد وأسس رياضية أعطت للمنتج قوة أضافية للمنحنيات المرنة في الخطوط الخارجية والداخلية أدى الى احداث متغيرات بصرية مختلفة تؤثر على المتلقي .

المصادر:

1. الاندلسي , محمد بن يوسف أبو حيان (ت 745ه) , إرتشاف الضرب من لسان العرب, تحقيق: د . مصطفى احمد النماس , الطبعة الاولى القاهرة , 1984.

2. الجرجاني , علي بن محمد بن علي المعروف بالسيد الشريف (ت ٨١٦ ه) , التعريفات, دار الشؤون الثقافية العامة , بغداد , (د ت) .
3. التهاوني , محمد علي الفاروقي(ت ١١٥٨) , كشاف اصطلاحات الفنون , تحقيق : لطفي عبد البديع , الهيئة المصرية العامة للكتاب , 1977.
4. الياس ، انطوان الياس ، ادورد الياس ، " قاموس الجيب " ، دار الجيل بيروت ، 1973م.
5. عدلي محمد عبد الهادي، محمد عبد الله الدراسية، مبادئ التصميم، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الاردن ، 2009.
6. ليث فريق كمونة , توظيف المواد الشفافة في تصميم هيئة المنتج الصناعي , رسالة ماجستير مقدمة الى مجلس كلية الفنون الجميلة , جامعة بغداد , رسالة غير منشورة , 2006.
7. اليسوعي .لؤي معلوف. المنجد ,بيروت: المطبعة الكاثوليكية,1950.
8. الزمخشري. اساس البلاغة , ط3.ج2 القاهرة, الهياة المصرية للكتاب ,1985.
9. مصطفى رمضاني, توظيف التراث واشكالية التاصيل في المسرح العربي ,الكويت ,مجلة عالم الفكر,عدد4مارس1987.
10. قيس والي عباس،مفهوم النظام في التصميم الصناعي، الادب والفن العدد: 3265 - 2011 / 2 / 2 .
11. أسماعيل شوقي، الفن والتصميم ، دار النشر القاهرة،1999.
12. بونت، خوان بابلو، العمارة وتفسيرها، تر: سعاد عبد علي، دار المأمون للترجمة، 1989.
13. المعموري , حمزة سلمان جاسب , النظام في العمارة العربية الاسلامية واثر تحولاتها في آليات انساقها ,اطروحة دكتوراه غير منشورة , جامعة بغداد قسم الهندسة المعمارية , 2005.
14. العبادي , ضفاف غازي , الديناميكية واشتغالاتها في تصميم المنتجات الصناعية للألفية الثالثة , اطروحة دكتوراه غير منشورة قسم التصميم الصناعي , جامعة بغداد , كلية الفنون الجميلة , 2016.
15. ح، محمد، ديناميكية النص، تنظير وإنجاز، المركز الثقافي العربي، ط 2 ، بيروت، 1990.
16. براهيم انيس، واخرون، المعجم الوسيط ، ج 1 ، ط 2 ، مطابع دار المعارف، مصر، 1972.
17. روميه، معين، مدخل الى نظرية التعقيد والشواش , مقال من موقع معابرنا , 2004 .
18. لمعجم الموحد الشامل للمصطلحات الفنية للهندسة والتكنولوجيا والعلوم، ج 5 ، اتحاد المهندسين العرب، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، 1986 .
19. لمنصوري، وميض عبد الكريم، تصميم عربات بيع المنتجات النفطية في العراق، رسالة ماجستير، كلية الفنون الجميلة، جامعة بغداد، 2003.
20. المنوفي, السيد محمود ابو الفيض, " تهافت الفلسفة ", دار الكتاب العربي, بيروت, 1967.
21. اغروس, روبرت وستانسيو, جورج " العلم في منظوره الجديد " سلسلة عالم المعرفة, العدد 134, المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب, الكويت,1989.
22. أيوب عيسى أبو دية.علم البيئة وفلسفتها.عمان-الاردن,2008.
23. المقدادي, كاظم, أساسيات علم البيئة الحديث, السويد , 2006.
24. Batty and Longley, "Fractal Cities", Academic Press Inc.1994.
25. Design abitity group (2002): http//:www.designAG.org.
26. Gelernter, Mark, Sources OF Architecture Form, Acritical history of waster Design theory; Manchester and New York; 1995.
27. ww.Dictionary.Com.
28. http://www.answers.com/dictionary
29. http://www.answers.com/Ecosyste
30. http://www.encarta.com/ dictionary.
31. Koh, J. "An Ecological Theory of Form; in design Methods of Thories", Journal of the DMG, vol.19, N.1, University of Georgia, USA, 1981.
32. Lauer, David A. Design Basics, second edition, CBC college publishing, USA, 1985.

33. Lynch , Kevin, A Theory of Good City Form, Cambridge , Mass, The MIT Press, USA, 198.
34. Mc Donough, w. ,Pape rdeliveredatst johns , The divine in new York,1993.
35. McHarg, Ian L., "Architecture, Ecology and Form", University of Pennsylvania.1965.
36. McKeon , Richard, "The Basic Work of Aristotle", Random House, New York,1941 .
37. Miller, R. E. "Interregional Feed Back Effects in Input – Output Models", 1996 .
38.-Walmsley, D.J. "Systems Theory: A Framework for Human Geographical Enquiry", Research school of Pacific Studies, Australian National Universite, 1972.
39. whyte, Lancelot L., "Aspects of Form", Lund Himphries, London,1963.
40. Yeang , Ken,"Designing with Nature:The Ecological Basis for Architectural Design", McGraw Hill,N.Y ,1995.
41. Yeang, ken, Designing with Nature: the Ecological basis for Architectural, Mc Growhill,n.41995,p23..
42. Yeang, Ken,"The Green Skyscraper:The Basis for Designing Sustainable IntensiveBuildings", Prestel1999.
43. Yeang. K. "The Green Skyscraper: The Basis for Designing sustainable Intensive Buildings", Prestel, Munich, 1720. 47 Y3, 1999.