



التفكير التصميمي التجديدي والنمطي في تصميم المنتج الصناعي

م. د. عبد الخالق سمين فتاح, دكتوراه فلسفة تصميم صناعي

كلية الفنون الجميلة , جامعة البیان, بغداد , العراق

Aksshirwany59@gmail.com

المستخلص

يتناول مفهوم التفكير التصميمي وطبيعة العملية التصميمية وكذلك الفرق بين التفكير التصميمي التجديدي بانماطه كالتفكير التباعدي والتخيلي والجانبى والمنتج وانواع التجديد كالجذري والترايدي والتعديلي, كما تناول البحث مفهوم التفكير التصميمي النمطي كالتفكير التقاربي والمنطقي والعقلاني ليشير الى خطاب الصورة النمطية اذ ان التفكير التجديدي يقوم على الإبداع وتطوير حلول جديدة تستجيب للتطور التقني واحتياجات المستخدم، بينما يعتمد التفكير النمطي على الأنماط والقوالب الجاهزة وإعادة إنتاج تصاميم سائدة تحقق الاستقرار وسهولة الإنتاج ويؤكد البحث أن دمج النهجين يساعد في تصميم منتجات تجمع بين الابتكاروالجدة والالفة والنمطية الإنتاجية لتحقيق تلبية أفضل لمتطلبات ورغبات المستخدم.

الكلمات المفتاحية

التفكير التصميمي، التجديد، النمطية



Innovative and Conventional Design Thinking in Industrial Product Design

Asst. Prof. Dr. Abdul Khaliq Samin PhD in Industrial Design

College of Fine Arts, Al-Bayan University, Baghdad, Iraq

Aksshirwany59@gmail.com

Abstract

The research addresses the concept of design thinking and the nature of the design process, as well as the difference between innovative design thinking with its patterns such as divergent, imaginative, lateral, and productive thinking, and types of innovation such as radical, incremental, and modificational. The research also addresses the concept of conventional design thinking such as convergent, logical, and rational thinking, to point to the discourse of the conventional image, as innovative thinking is based on creativity and developing new solutions that respond to technological development and user needs, while conventional thinking depends on ready-made patterns and templates and the reproduction of prevailing designs that achieve stability and ease of production. The research confirms that combining the two approaches helps in designing products that combine innovation, novelty, familiarity, and production patterns to achieve better fulfillment of user requirements and desires.

Keywords

Design thinking, innovation, standardization

١-١ مشكلة البحث:

على الرغم من التطور المتسارع في مجال تصميم المنتجات الصناعية ما يزال المصممون يواجهون تحدياً في تحقيق التوازن بين مفهوم التجديد في التفكير التصميمي الذي يتطلب ابتكار حلول جديدة تلبي حاجات ورغبات المستخدمين المتغيرة وبين مفهوم النمطية في التفكير التصميمي التي تهدف إلى توحيد العناصر والأنماط التصميمية لخفض الكلفة وتسهيل الإنتاج وهذا التعارض الظاهري بين التجديد والنمطية يؤدي في كثير من الأحيان إلى منتجات اما مرنة و باهظة التكلفة أو فقيرة في الجانب الإبداعي ومن هنا تظهر مشكلة البحث في عدم وضوح كيفية توظيف مفهومي التجديد والنمطية بشكل متكامل داخل العملية التصميمية، بما يضمن تحقيق الكفاءة الوظيفية والجمالية وتحسين دورة حياة المنتج الصناعي ، وفي ضوء ما تقدم تبلورت مشكلة البحث بالتساؤل التالي: مافاعلية التفكير التصميمي التجديدي والنمطي في تصميم المنتج الصناعي؟

٢-١ أهمية البحث:

١. توضيح دورالتفكير التجديدي في رفع كفاءة المنتج الصناعي وقدرته على مواكبة التطور التقني ومتطلبات المستخدم المعاصر وبيان دور التفكيرالنمطي في تحقيق التوحيد القياسي والاقتصاد في التكلفة.
٢. ابراز العلاقة بين التفكيرالتجديدي والنمطي والذي يساهم في التوازن بين تطوير منتجات صناعية قابلة للتحديث دون فقدان لهويتها ودعم تجديد الانتاج الكمي من خلال تحليل كيفية توظيف العناصر النمطية للوصول إلى حلول تصميمية مرنة وفعالة.
٣. تقديم أساس نظري يساعد المصممين والباحثين على فهم مفاهيم التجديد والنمطية المؤثرة في دورة حياة المنتج الصناعي.

٣-١ هدف البحث:

الكشف عن دور التفكير التصميمي التجديدي والنمطي في تصميم المنتج الصناعي.

١-٤- تحديد المصطلحات:

- ١- التجديد(لغويا): " (جد) الشيء يجد بكسر الجيم فيهما صار (جديدا) وهو نقيض الخلق، وثوب (جديد) وهو في معنى مجدود يراد به حين جده الحائك أي قطعه. ومنه قيل ملحفة جديد بلا هاء لأنها بمعنى مفعولة وثياب(جدد) بضممتين مثل سرير وسرر و(تجدد) الشيء صار جديدا و(أجده) و(جدده) و(استجده) أي صيره جديدا".(الرازي، ١٩٩٩ص٥٢)

التجديد(اصطلاحا): "جدد الشيء صيره جديدا، والتجديد انشاء شيء جديد او تبديل شيء قديم، وهو مادي كتبديل المسكن والملبس، او معنوي كتجديد مناهج التفكير او طرق التعليم".(صليبا، ١٩٩٢، ص٢٤٢) "احداث شيء ما جديد" (لالاند، ٢٠٠١، ص٦٧٧).والتجديد غالبا ما يرتبط بالاختراع و يعني منتجا او عملية جديدة شكلت عبر الدراسة والتجارب المخبرية (Bilge, 2003, p3) وفعل التجديد يتضمن اختراعا

اذ يتطلب الامر الاتيان بفكرة او مفهوما جديدا الى النتيجة النهائية من العمل" (P98. 1996. Rosenau), والتجديد يتطلب أكثر من الاتيان بفكرة جديدة وانما يتطلب الامر مجموعة من العمليات التي تجعل تلك الأفكار الجديدة ذات فائدة عملية. (Tidd, 2001. P65)

٢- **النمط (لغة)**: من العلم والمتاع وكل شيء نوع منه والجمع من ذلك كله أنماط ونماط والنسب اليه أنماطي ونمطي والنمط: جماعة من الناس أمرهم واحد وقال أبو عبيدة: النمط هو الطريقة يقال: الزم هذا النمط أي هذا الطريق وهو النوع من الأنواع يقال ليس هذا من ذلك النمط, أي من ذلك النوع. (ابن منظور, ص ٤٥٤٩)

والنمط (اصطلاحا): نموذج يحدد صورة سلسلة أشياء تتحد من يكاد يستعمل دوما بالمعنى المجازي, وتكون فكرة النمط أكثر حصرا من فكرة النوع أو فكرة الجنس اللتين تلتقي بهما غالبا دون لزوم الخلط بينها وبينهما, فيمكن ان تكون أشياء من جنس واحد دون ان تكون هناك دواع للقول بصورها عن نمط واحد, كما يمكن ان تكون أشياء صادرة عن نمط واحد دون ان تكون مع ذلك من نوع واحد او من جنس واحد. (لاند, ٢٠٠١ ص ١٤٨٧)

٢- **التفكير التصميمي**: منهج ابداعي فعال ويمكن الوصول إليه على نطاق واسع ويمكن دمجه في التصميم التجديدي والنمطي والذي يمكن لأفراد وفرق التصميم استخدامه لتوليد الأفكار المتطورة التي يتم تنفيذها والتي لها بالتالي تأثير فعال ومؤثر (Brown, 2009 p3). ويشير التفكير التصميمي إلى العمليات المعرفية والاستراتيجية والعملية التي يتم من خلالها تطوير وتجديد مفاهيم التصميم والخروج بمقترحات تخص المنتجات الحالية والجديدة من قبل المصممين أو فرق التصميم (Visser, 2006, p82)

الفصل الثاني الاطار النظري

١-٢ مفهوم التفكير التصميمي

يعبر مفهوم التفكير التصميمي عن منهجية ابتكارية غير خطية لحل المشكلات تركز على الإنسان أولاً و تهدف إلى فهم احتياجات المستخدمين بشكل عميق ثم توليد أفكار جديدة وإنشاء نماذج أولية واختبارها بهدف تطوير حلول فعّالة ويعتبر العالم هربرت سيمون من أوائل مناقشي مفهوم التصميم كعلم، في كتابه علم المصنوعات The Sciences of the Artificial حيث ربط التصميم بعملية حل المشكلات وتوجيه الأفعال نحو تغير مقصود وهذا العمل شكل أساساً نظرياً للتفكير التصميمي باعتباره نشاطاً فكرياً نظامياً مرتبطاً بالابداع والابتكار وصناعة الأشياء المصمّمة. (Simon, 1996, p15)

وقد ذكر (ارتشر) ان "التصميم بمعنى ما هو البحث الذي يتم إلى الوراء". مع حل المشكلات المتعلقة بالتصميم بطريقة تختلف تماما عن الاستراتيجيات المستخدمة في العلوم الاخرى إذ يتطلب الأمر من المصممين أن يكون لديهم الية تفكير عقلية معينة للوصول الى تفكير مبني على استخدام والاستفادة من التصميم بأقصى إمكاناته المتاحة فالتفكير التصميمي عملية تسعى إلى حل المشكلات وخلق إمكانات جديدة عن طريق الاعتماد على الأبحاث التقمصية حول المستخدم جنبا إلى جنب مع التجارب الإبداعية والنماذج

الأولية الشاملة وعمليات التحسين والتجديد وما يرافقها من انماط للتفكير كل ذلك يهدف إلى إنتاج منتجات وتجارب وخدمات وأنظمة أفضل وأكثر فائدة للمستخدمين (Berger, 2009 p302) وقد وجد التفكير التصميمي لحل المشكلات بشكل خاص والتحقيق من المشاكل غير المحددة التي يكون محورها حول الإنسان والتركيز على الاحتمالية والتوقع والحدس ويحركها الفرضية إنه أسلوب تفكير يجمع بين التعاطف مع المستخدمين والانغماس في سياق المشكلة والإبداع في توليد الرؤى والحلول ، ونهج تجريبي قائم على البيانات لتقييم اجود الحلول اذ تستخدم كل منهجيات التفكير التصميمي عمليات متعددة المراحل والعديد من الأدوات ، يقود الفرق التجديدية الإبداعية من خلال مهام مختلفة للوصول إلى أهداف صعبة وإن خطوات العملية الأساسية وهي: تحليل المشكلات ، وخلق الأفكار والتحقق من صحة الحلول التي وصفها (براون) بأنها عملية (الإلهام و التفكير والتنفيذ) ويتم تطوير منهجيات التفكير التصميمي جوهريا لتوسيع ولتسهيل المهمة والتشجيع على إبداع لذا فإن عملية التفكير التصميمي تمر بمجموعة من المراحل و"كل مرحلة من هذه المراحل مختلفة وهي مهمة من أجل لإدراك أن كل متلقي يشعر بأنه مختلف ويتطلب استراتيجيات مختلفة". (Brown, 2009, p.64)

٢- ٢ طبيعة العملية التصميمية:

ان العملية التصميمية من أكثر العمليات تفردا واختلافا وتنوعا، نظرا لكونها نتاج تفاعل بين العلم والفن ولارتباطها بتغيرات عدة تجعل منها عملية ديناميكية مما يضيف عليها هذا التنوع والاختلاف والتمايز، وتختلف نوعيات العمليات التصميمية تبعاً لكيفية تجميع وترتيب المعلومات المتاحة بنسب وطرق مختلفة وبصورة تجعل من الحل التصميمي ذو سمة متميزة لوجود مقياس على أحد طرفيه تكون العمليات التصميمية النمطية وهي نتائج تجميع مفردات وعناصر قياسية تقليدية تقابلها العمليات التصميمية التجديدية وهي نتاج تجميع مفردات وعناصر جديدة ابتكرها المصمم بطريقة متميزة ومنفردة وعلى الخط الواصل بين طرفي النمطية والتجديد تكون العمليات التصميمية التي تشكل خليط من العمليتين النمطية والتجديدية وتتخذ أشكال ودرجات مختلفة ومتفاوتة تتغير وفقا لطبيعة العملية التصميمية من النمطية الي التجديد تبعاً لنوعية المشكلة التصميمية والتي قد تحدد وتفرض من البداية حلول بعينها كطبيعة المحتوى والبيئة التي يتم التصميم فيها والمخزون المعرفي لدى المصمم والخبرات الذاتية وقدراته الابتكارية و الجهات الأخرى المشاركة في عملية التصميم كالمتلقي والمستخدم. (Brown, 2008, p259)



١. مخطط (١) يوضح طرفي العملية التصميمية من النمطية الى التجديد/ الباحث

٢- ٣ القبولية النمطية والتجديد التشكلي:

تتضمن القوالب النمطية تحديد خصائص معينة لمجموعة من العناصر التصميمية بناءً على مفاهيم مسبقة أو انتماءات جماعية وفي التصميم يمكن أن تحدث القوالب النمطية عند الاعتماد على أفكار أو تحيزات ثقافية مسبقة حول أنواع معينة من المنتجات الصناعية ما قد يؤدي إلى نقص التجديد التشكلي في التصميم

اذ يحدث ببساطة إعادة إنتاج ما تم إنجازه من قبل وبذلك يلعب مفهوما التجديد والتقليد النمطي دوراً مهماً في تطور الأنماط في المجالات المختلفة فيتضمن التجديد إنشاء أو تقديم أفكار أو مفاهيم جديدة تؤدي إلى تطوير نماذج جديدة، أو إدخال عناصر أو تقنيات تصميمية جديدة تدفع حدود طرق التكرار التقليدية بينما يشير التقليد إلى تكرار أو اعتماد التصنيفات السابقة مع اختلافات طفيفة وان التفاعل بين التجديد والتقليد النمطي المقولب عبر دمج العناصر المبتكرة مع احترام الخصائص المتأصلة له أهمية بالغة في تجديد القوالب النمطية وظهور أنماط جديدة من خلال مزيج من الأساليب المبتكرة والممارسات المقلدة (p78 Lee, 2020)

وان تفاعل الصور النمطية بين التجديد والتقليد في تهجين المنتجات الصناعية يؤدي الى تطور الأساليب والممارسات التصميمية فتبدأ ممارسة التصميم بنقطة قرار تحدد الاعتماد على الصور النمطية أو على الابتكار والتجديد ، فالصور التصميمية النمطية رغم توفيرها الألفة والقيمة الثقافية التقليدية للمنتجات الصناعية قد تؤدي إلى محدودية الإبداع والسير في حلقة مفرغة من التقليد المتكرر في مسار يتماشى مع السائد من الخطاب التصميمي والممارسات الانتاجية وقد ينتج عنه تعديلات طفيفة على الأنماط القائمة وبالتالي إدامة المعايير الراسخة. وهذه الأنماط لها قيمتها في السياقات التي تتطلب أولوية الاستمرارية الثقافية أو الحفاظ على الهوية النمطية للمنتج الصناعي ومن الناحية الأخرى يتضمن مسار التجديد تحدي هذه القوالب النمطية وإدخال عناصر جديدة مما قد يؤدي إلى ظهور أنماط تصميمية جديدة في دمج مدروس للأفكار الجديدة مع احترام التقاليد النمطية والقوة الحقيقية لتوالد المنتجات الصناعية هي في التوازن بين التجديد والتقليد النمطي لابتكار مشهد تصميمي حيوي وغني ومتنوع يمزج بين الالفة والجدة ويواكب روح العصر. (Lee, 2020 p79)

٢- ٤ التفكير التجديدي الابداعي:

يعد نمط التفكير التجديدي من ارقى انواع التفكير يعتمد على الخيال النشط الواسع في القيام بتركيبات جديدة لم يسبق إليها عن طريق الاستجابة لمنبه خارجي ما او حاجة ملحة وان قدرات المصمم على التفكير التصميمي الحر الذي يمكنه من اكتشاف المشكلات وإعادة صياغة النتائج التصميمي عن طريق المماثلة او التوليف بين الأفكار وتعديلها أو تغييرها كما يمثل التفكير التجديدي مزيج من الخيال والتفكير العلمي المرن لتطوير فكرة نمطية قديمة أو إيجاد فكرة جديدة والتي ينتج عنها إنتاج متميز غير مألوف يمكن تطبيقه واستعماله ويعمل هذا النوع من التفكير في استثارة دافعية الافراد للتعلم واستدعاء معلومات جديدة وافكار نادرة لايجاد حل أو تفسير مميز لظاهرة معينة. (السرور , ٢٠٠٢, ص ٩٧) ويشير قانون براءات الاختراع إلى أن براءة الاختراع للفكرة التجديدية المصرح بها يجب أن تستوفي ثلاثة متطلبات أساسية : الجدة ، وعدم البداهة، والفائدة. وتعني الجدة هنا أن فكرة اختراع جديدة وغير معروفة قبل تاريخ تقديم طلب براءة الاختراع ويشير مصطلح "المنفعة" إلى الاختراع الذي يمكن تصنيعه الغرض منه إحداث تأثيرات إيجابية لتحسين إبداع المصممين وتوليد المزيد من الأفكار الجديدة الجدلية وغير الواضحة والمفيدة ثبت وجود أكثر من ٣٠٠ الية و تقنية وطريقة داعمة مفيدة. (USPTO, 2011. P43) حيث توجد عدة

طرق نموذجية وشائعة وكمثال على فكرة تمثل الجودة وعدم البداهة والفائدة هي "المروحة الخالية من الشفرة" كتصميم مصدر لتوضيح الفكرة التجديدية الثورية. تم تصنيع المروحة الخالية من الشفرة لأول مرة بواسطة شركة دايسون وسميت باسم مضاعف الهواء (Air Multiplier). كما هو موضح في الشكل (٢) مبدأ العمل هو أن الهواء يتم سحبه بواسطة مروحة في القاعدة وتوجيهه إلى الأعلى على شكل حلقة ويخرج من الشق بدون شفرات خارجية.



شكل (٢) فكرة تجديدية تمثل الجودة وعدم البداهة والفائدة في مضاعف الهواء في المروحة عديمة الشفرات
<https://9to5toys.com/2015/10/07/dyson-pure-hot-cool>

٢- ٥ التصميم التجديدي: ويمثل تصميم ابتكاريا ابداعيا يتعدى الجانب النمطي ويتمثل بمنتجات صناعية ينبع نشاطها من مجموعة من التصميمات الموجودة بالفعل كتصاميم سائدة مالوفة للمتلقي، ولكن ما يميزه أن التصميمات الناتجة تتم عن طريق التلاعب في قيم المتغيرات التي يحملها النموذج الأولى النمطي لذلك يكون التصميم الناتج ذو بنية نمطية تقليدية ولكنه يحمل مظهر تجديدي يمتاز بالجدة ، اذ أن التصميمات الناتجة تقع خارج المساحة المعتادة أو العادية وتكون نتائج التصميم بهيكل مألوف ولكن بمظهر جديد مختلف لأن قيم المتغيرات المحددة لها غير مألوفة . (John, 1990, p33.) وهناك أربعة أنماط فكرية مكونة للتفكير التجديدي الابداعي هم:

١. التفكير التباعدي: وتعتبر عملية التفكير التباعدي التي تحدث قبل البدء الفعلي في عملية تصميم المنتجات اذ تتم عن طريق محاولة توفير مدى أوسع من المعلومات المتعلقة بالمواقف الإشكالية التي يتم معالجتها حتى يتسع المنظور البحثي أمام المصمم لاستكشاف الطرق والوسائل الممكنة للوصول إلى الحلول المبتكرة وفي إعطاؤه المرونة الكافية للتفكير قبل اتخاذ أي قرارات تصميمية. (p33, 4 Jones, 1992,

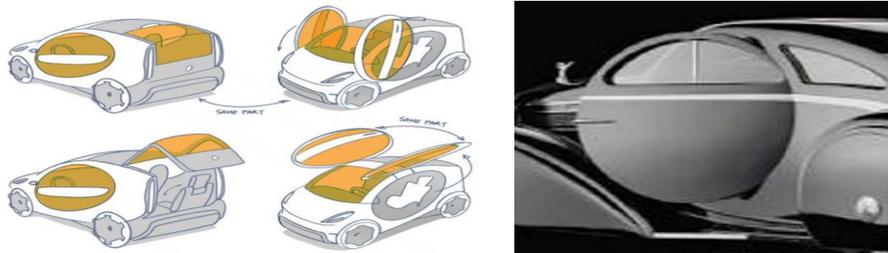
٢. التفكير التخيلي: ويتمثل التفكير التخيلي في قدرة الفرد المصمم علي التصور وبناء خيالات عقلية متعددة حيث يفكر ويتخيل أشياء توسع مداركه ويتميز تفكيره بالحدس أو التخمين وبذلك يكون لديه القدرة على الوصول بتفكيره إلى ما وراء الواقع . (Abde, 2000, p120)

٣. التفكير الجانبي: نمط تفكير ابتكره العالم (إدوارد دي بونو) في عام ١٩٦٧ اذ استخدام التفكير الجانبي وشرح فيه آليات تطوير تقنيات جديدة في التفكير التجديدي الابداعي تساعد في التغلب على الميل

الطبيعي للقوالب الجاهزة من خلال حبس الأنماط وإعادة هيكلتها وفتح العقول لمسارات جديدة تتجنب التفكير بنفس الطريقة المعتادة حتى نحصل على نتائج أكثر إبداعاً. (Simon, 2008, p25)

٤. **التفكير المنتج:** وهدف هذا النوع من التفكير رهن التفاعلات القائمة بين موجودات البنية المعرفية للمصمم وقدرة المصمم على توظيف مهارات التفكير الحالية أو اكتساب مهارات جديدة تعينه في تحقيق الهدف المطلوب فالتعليم والتدريب في التصميم يهدفان إلى بناء كفاءات جديدة، أو صقل كفاءات قائمة وهي تلعب دورها في خلخلة التوازن وإعادةه إلى البنية المعرفية لتحقيق أغراض التفكير التصميمي المنتج. والتفكير المنتج يؤدي بإعمال التفكير التباعدي والحدث و التخيل إلى توليد أكثر من إجابة للمشكلة التصميمية والتي تتميز جميعها بالاصالة والجدة والطلاقة والمرونة الفكرية. (Yamin, 2000, P74) وعلية فان السمات التي تميز التصميم التجديدي النابع من التفكير الابتكاري كونه تفكيرتصميمي لايمكن التنبأ بنتائجه ولايتحدد بالقواعد والاشترطات النمطية وهو تفكير متشعب يتصف بالاصالة والمرونة والجدة وتقبل الافكار الجديدة وينتج عنه تصميم خارج عن المؤلف.

ومن المصطلحات المرادفة لمفهوم التجديد في التصميم والتي تبرز دلالتها في تصميم المنتج اذ تتضمن كل من مفهوم الإبداع (Creativity) ويتجسد في إنتاج تصاميم منتجات صناعية فريدة وغير مسبوقة من حيث الشكل أو الفكرة كالأفكار التصميمية الغير متوقعة وتكون قابلة او غير قابلة للتنفيذ لذلك وهو يختلف عن الابتكار (Innovation) والذي يتمثل بإدخال أفكار أو حلول جديدة تخرج عن المؤلف وتكون عملية ومفيدة وقابلة للتنفيذ والتداول والانتشار, في حين ان التحديث (Modernization) يتضمن تطوير التصميم ليتماشى مع الاتجاهات المعاصرة أو التقنيات الحديثة ويشترك مع التطوير (Development) في تحسين العناصر والمميزات القائمة للمنتج الصناعي وإضافة وظائف أو جمالية جديدة له. ويأتي مفهوم التحول (Transformation) ليحدث تغيير جوهري جذري او تتابعي في المفهوم او المعنى أو الأسلوب التصميمي مثل التحول من النظام التقليدي الى النظام الرقمي في المنتجات. اما التغيير (Change) الانتقال من أسلوب أو نمط إلى آخر أكثر ملاءمة أو فعالية في الوظيفة والاستخدام (Papanek, 2019.p15) .



شكل (٣) التجديد في نمط الابواب في السيارات (الباب البيضوي)

[/https://heacockclassic.com](https://heacockclassic.com)

اما التحسين (Enhancement) فتتضمن رفع جودة التصميم من حيث الأداء أو المظهر بينما التجريب (Experimentation) يشمل اختبار مواد ألوان، أو أساليب جديدة في التصميم والتحرك (Revitalization) وهو عملية إضفاء روح جديدة على تصاميم تقليدية أو قديمة. (Papanek,) (2019.p16)

٢-٦ أنواع التجديد في تصميم المنتج الصناعي :

تتفق الكثير من الأدبيات على وجود أنواع من التجديد التي غيرت تصميم المنتج الصناعي النمطي وهي وتتباين في حداثتها حسب طبيعة المنتج وتشمل:
أولاً- التجديد الجذري:

ويمثل التجديد الذي يتغلب على المشاكل التي لم يتم حلها ويقدم هذا التجديد حلاً أفضل بشكل كبير للمشكلة الحالية فتُلَبى المنتجات الجديدة احتياجات ورغبات لم يسبق تلبيتها مثل ظهور أول طائرة أو تغير الطريقة التي يتم بها تلبية احتياجات الزبائن مثل أجهزة الفاكس في حينها (العزاوي، ٢٠١٢، ص١٣٥)، وتستند هذه التجديدات في الغالب على الإختراقات التكنولوجية أو التكنولوجيات المتقدمة، فيظهر المنتج مع مجموعة مختلفة من مزايا وسمات الأداء بالنسبة للمنتجات الحالية (Narayanan,) (2010, p.93). قد يزيح التصميم المجدد جذرياً التصميم النمطي أو التكنولوجيا التقليدية كما أزاحت الهواتف النقالة الهواتف التقليدية الثابتة وأحدثت ثورة في عالم الإتصالات علماً أنه يترافق مع هذا التغير الذي تحدثه التجديدات الجذرية تغييرات بشكل كبير في سلوكيات وأنماط الإستهلاك. (العزاوي، ٢٠١٢، ص١٣٦) والتجديدات الجذرية نادرة نسبياً ، إذ يقدر نسبتها بـ ١٠٪ (بصمه جي، ٢٠١٧، ص٣٧). ونستخدم اليوم العديد من المنتجات الصناعية التي كانت في ظهورها الأول تجديداً جذرياً فمكيف الهواء مثلاً جهاز تم تصميمه لغرض تطيف الجو إذ كانت المروحة هي المنتج السائد لتحقيق هذا الغرض إلا أن مكيف الهواء عُدَّ تجديداً جذرياً بسبب مكوناته المختلفة تماماً عن المروحة ومبدأ العمل الجديد القائم على تبريد الهواء وضخه ، فأصبح إبتكاراً ذا قيمة عالية وأداء هائل مقارنةً بالمراوح السائدة (نصر الدين، ٢٠١١، ص٢٤). كذلك آلة التصوير الرقمي ومشغل mp3 والشاشات اللمسية وغيرها الكثير أمثلة لهذا النوع من التجديد.

ثانياً- التجديد التزايدى :

تدعى هذه التجديدات أيضاً بالمستمرة والمكثفة وفيها يتم التركيز على التعديلات الناجحة للمنتجات القائمة بهدف تحسين الوظائف وزيادة النوعية وتقليل الكلفة أو خلق تصميم جديد لمنتج فالتجديد التزايدى هو امتداد للمنتجات الحالية إن تتقيح وتحسين التصميم القائم بإدخال تحسينات على مكوناته هو جوهر التجديد التزايدى ومن المهم التأكيد على أن هذا الأمر هو مجرد تحسينات وليس تغييرات فالمكونات لا يتم تغييرها بصورة جذرية بل يتم تحسينها أما النظام وارتباط المكونات فيبقى بدون تغيير. وتصميم التحسينات التدريجية في التكنولوجيا الحالية لتلبية احتياجات عملائها الأساسيين، لذا فإن تأثيرها في الأنشطة السلوكية للزبائن ليس كبيراً (العزاوي، ٢٠١٢، ص١٣٦) ولتوضيح هذا النوع من التجديد فإن

تحسين منتج ما مثل غسالة الملابس بحيث يتم زيادة سرعة الدوران التي تحدد درجة جفاف الملابس لدى إخراجها من الغسالة هو مثال على الابتكار التزايدى، في السابق كانت أسرع الغسالات تدور بسرعة تصل الى (١٠٠٠) دورة في الدقيقة وبالتدريج ازدادت سرعة الدوران لتصل الى (١٦٠٠) دورة في الدقيقة (بصمه جي، ٢٠١٧، ص ٣٥) والكثير من المنتجات الصناعية كانت ولا تزال تطبق هذا النوع من التجديد في تطوير منتجاتها، فالأصدارات المستمرة من الحاسوب الشخصي والهواتف الخلوية وآلات التصوير الرقمي هي أمثلة واضحة على الابتكارات المتزايدة التي تهدف إلى إنتاج نفس المنتج بمواصفات ونوعية وتصميم أفضل وبشكل مستمر.

ثالثاً- التجديد التعديلي :

يستخدم التجديد التعديلي في البنية والترتيب ضمن نظام موجود لمنتج قائم لكن يتم استعمال مكونات جديدة بمفاهيم تصميم مختلفة، وبذلك فالتجديد التعديلي لا يتضمن تصميمًا جديدًا كاملاً كما هو الحال في التجديد التزايدى، بل يتضمن مكونات جديدة ومختلفة تشتمل على تقنية جديدة إذ تستطيع التقنية الجديدة أن تُحدث تحولاً في طريقة عمل واحد أو أكثر من المكونات ضمن النظام الإجمالي لكن لا يطرأ أي تغيير على النظام أو ترتيبه وبُنيتَه التصميمية مما يحمل قدراً أقل من المفاجآت بالمقارنة مع ما هو عليه الحال بالنسبة للتجديد الجذري. (بصمه جي، ٢٠١٧، ص ٤٠) نلاحظ أن التجديد التعديلي يركز على الوحدات أو المكونات نفسها بدلاً من الروابط بين المكونات فيدخل تكنولوجيا جديدة إلى وحدات محددة من المنتج فيزيح مفاهيم التصميم الأساسية، بينما يترك الروابط القائمة بين المكونات نسبياً دون أن تمس. فالتعديلية إشارة إلى كيفية تفاعل المكونات في المنتج باستخدام العناصر الفرعية التجمعات الفرعية، الأنظمة الفرعية أو (الوحدات) التي تؤدي بشكل مستقل وظائف متميزة. (Narayanan, 2010, p.94) ولقد طبقت الابتكارات التعديلية في صناعات مختلفة أخرى فمثلاً في صناعة السيارات يعد نظام الفرامل المانعة للانغلاق (ABS) والمتاح في أغلب المركبات هو مثال على الابتكار التعديلي. وفي صناعة التلفزيونات فإن الانتقال من الأسود والأبيض إلى الملون هو مثال آخر لهذا النوع من الابتكار وفي الستينيات أصبح تطور التلفزيون أكثر سرعة بإدخال التلفزيون الملون في عدة دول بنظامين هما (بال) و(سيكام) (علي، ٢٠١٧، ص ١٤٠) والشكل (٤) يمثل توظيف التجديد الجذري في هيكلية تطور المحرك والية الحركة والسرعة والتجديد التزايدى من خلال تحسين الوظائف والتجديد التعديلي لتعديل تقنية جديدة ضمن نمطية الحفاظ على هوية المنتج.



شكل (٤) يوضح توظيف التجديد الجذري والتزايدى والتعديلي في تطور السيارات

[/https://ar.wikipedia.org/wiki](https://ar.wikipedia.org/wiki)

٧-٢ كسرالنمطية الشكلية

يتجسد كسر الاشتراط الشكلي من خلال مجموعة من عناصر وأسس وعلاقات متصلة بطرق معينة قد تنتج منها التعبيرات التخيلية ومعناه الشكل أن أكتسب ارتباطه بنتاج تصميمي لتحقيق الهيئة الشكلية للمنتج الصناعي (Schulz, 1966 P.133) فعند ملاحظة الشكل (٥) الذي يمثل ثلاجة للحلويات ووفق النظرية البنائية باتت الهيئة المتوازية المستطيلات العامودية التي تمثل اشتراطات هيكلية ومظهرية المنتج هي المتعارف عليها والمألوفة كنمط مورفولوجي نمطي ضمن قواعد الشكل ولاغراض وضواغط وظيفية واستخدامية (توفيرسهولة ومرونة اداء) وجمالية (لما توفره من جماليات الانحاء) ياتي دور النمط التجديدي لكسر النمطية الشكلية التي تمتاز بالاستقامة والزوايا الحادة . (مصدر نت ٣٦)



شكل (٥) يمثل كسر الاشتراط الشكلي لبراد الحلويات كنمط تجديد شكلي

<https://store.nrf.sa/ar/product>

إي إن امكانيات التغيير الشكلي وعدم الابقاء على تصميم شكلي واحد (الدائرة مثلاً في المروحة) , والمعروف كما في مروحة التبريد الكترونية اتاحت للهيئة الداخلية المروحة بعملها لتوزيع الهواء , امتازت لحركة أدائها أما الهيئة الخارجية فأصبح التنوع من حيث الشكل المستطيل والبيضوي المتغير بنظامه (نظام حركة الدفع التوربايني بدل الحركة الدورانية للريش) المختلف والعلاقات التصميمية وادراك أجزائه وتعدد المهام الوظيفية , كونت كل من الشكل والمادة لخدمة وظائف معينة (نصيف, ٢٠٠٠, ص٥٣) فالشكل يتبع الوظيفة.(عرفان, ١٩٩٦ , ص٤٨)



شكل (٦) يمثل كسر الاشتراط الشكلي للمروحة الدائرية بشكل اسطواني بفتحة اقرب للبيضوي كنمط

تجديد شكلي

المصدر : <https://miswag.com/products/1742902985>

ان شكل تصميم المنتج اساس يعول عليه من اجل جذب المستخدم وعادة مايكون الجذب عن طريق الجديد وغير المألوف فالأشكال الجديدة وغير المألوفة لها تأثير محتمل في تحقيق الجذب البصري

والتغلب على الملل والنمطية وعلى الرغم من أهمية النمطية الشكلية بين المنتج والمستخدم التي يعدها المستخدم خياراً مأموناً مقابل خيار تجديدي مجهول بأسلوب مختلف (PAUL 2006. p. 157)

٢- ٨ التصميم النمطي:

لقد مر تصميم المنتجات الصناعية بالكثير من التحولات والتغيرات عبر التاريخ من خلال دورة حياة المنتجات وولع المصممين بالفكر الابتكاري ولكنه أيضاً مر بفترات طويلة من الإستقرار والتكرار التتابعي وهي فترات التصميم النمطي. (Samli, 2011, p. 157) ويمثل الاستخدام المتكرر لحلول وضعت لمشاكل تعتبر في حد ذاتها متكررة أو موجودة بكثرة في عملية تصميم المنتج قد تكون شكلية أو وظيفية وإصدار الحكم بتصميم معين لشيوع فكرة معينة عن فئة معينة إذ إن التصميم النمطي يبرز من مجموعة من التصميمات السائدة في فترة زمنية ما الموجودة بالفعل وتكون كل المتغيرات ومعاييرها مستمدة من نماذج تصميمية جاهزة تنقلص بها حجم الأفكار الناتجة لكثرة وجود اشتراطات تصميمية تحددها بقالب نمطي ثابت. (PAUL, 2006. p. 157) ومن المنظومات الفكرية التي تولد النمطية في التفكير التصميمي:

١. التفكير التقاربي:

٢. ويتميز هذا النمط من التفكير بكونه ذو هدف محدد و يحث العقل علي إجابة واحدة صريحة للمشكلة ويعتبر أساس للعمليات المنطقية والعقلانية بعد أن يكون قد تم تعريف المشكلة وتحديد متغيراتها والموافقة علي الأهداف ويكون هدف المصمم فيه هو الوصول إلي بديل واحد من بين البدائل المقترحة للحل بشكل عقلاني. (Ghoneim, 2002, p111)

٢. التفكير المنطقي:

٣. ويمثل هذا النمط من التفكير عملية هدفية التوجه إذ يسعى صاحبها للوصول إلي نتيجة معينة معروفة مسبقاً ويعتمد على التفكير الالتهائي الذي يتخذ حلاً واحداً فقط ويعتبره الحل الصحيح وهناك عمليتان رئيسيتان متضمنتان في الفكر المنطقي وهما التحليل والتجريد فعملية التحليل تمثل عملية التقسيم المنطقي للمشكلة أو الموقف الإشكالي إلي أجزاء منفصلة نسبياً و يتم بعدها معالجة كل جزء علي حدة للوصول إلي صياغات لحلول جزئية أما عملية التجريد فتمثل عملية إعادة تصنيف أجزاء الموقف الإشكالي التي تم تحليلها تحت قاعدة أوسع وأعم والانتقال من استعراض الخصائص الظاهرية للمشكلة إلي استعراض الأساس المنطقي الجوهرية لها. (McDevitt, 2002, p53)

٣. التفكير العقلاني:

يصف هذا الاتجاه العملية التصميمية كونها عملية قابلة للشرح والتفسير ومن أهم مميزات العملية التصميمية في الاتجاه العقلاني أنها يمكن تطبيقها بالوسائل التكنولوجية الحديثة مثل الكمبيوتر في الرسم والإظهار .. أما عند تطبيقها لإبتكار تصميم جديد، فإنها لا تكون مناسبة حيث تعتقد إلي عامل المرونة الذي يمثل أهمية كبيرة في التعامل مع المتغيرات غير الثابتة والتي يتميز بها الموقف الإشكالي في هذه

النوعيات. (McDevitt, 2002, p60). وبذلك يمكن توضيح أهم سمات التفكير النمطي والمستنبطة من أنواع التفكير الثلاثة المكونة له (التقاربي، المنطقي، العقلاني) كون التفكير النمطي تفكير تصميمي مكرر وروتيني ومحدد بقوانين وقواعد وذو تفكير احادي الرؤيا يرفض الافكار الجديدة وهدفه محدد ومعروف مسبقا ويتسم بالحيادية والجمود وفقدان المرونة .

٢-٦ المصطلحات والمفاهيم المرادفة للمنطية في التصميم

هنالك العديد من المصطلحات والمفاهيم المرادفة من معنى "النمطية" في التصميم، وفقاً لاستخدامها في المجالات الوظيفية والجمالية والتقنية والتفكير التصميمي وتتضمن مفهوم التكرارية (Repetition) وتدل على إعادة العناصر أو الأشكال بنظام تصميمي محدد والرتابة (Monotony) والتي تستخدم أحياناً بمعنى النمطية الزائدة التي تؤدي إلى الملل البصري والنظامية (Systematic) وتعني الالتزام بنظام أو منهج ثابت في التصميم والقالبية (Stereotypical Form) وتشير إلى اتباع قوالب شكلية جاهزة ومألوفة، والنمذجية (Prototypical) وتدل على ان التصميم الذي يمثل نموذجاً أو معياراً متكرراً، والتنميط (Standardization) اعتماد معايير موحدة أو أنماط ثابتة في الإنتاج والتصميم، والتوحيد (Uniformity) وتعني التشابه أو التجانس في الشكل أو الأسلوب، والاستقرار الشكلي (Formal Stability) ويتضمن الاتساق والثبات في الشكل دون تجديد. (Lawson, 2006.p20)

٢-٧ خطاب الصورة النمطية

تشير الصورة النمطية كونها صورة ذهنية لنماذج عامة لنوع المنتج (Hekkert, 2003. p111)، والتي تمثل أشكالاً ثابتة ذات طابع تقليدي توجي بالاستعمال المألوف المرتبط بنوع المنتج الصناعي (Muller, 2001. p118) المماثل في الذهن والمعروف بصورته وبطريقة استعماله، على سبيل المثال يمكن اعتبار الكرسي النمطي على أنه يحتوي على أربعة أرجل، وقاعدة مسطحة، وظهر مستقيم الذي يتيح الجلوس قد تصوّر الصور النمطية العديد من التصاميم دون أن تتطابق بالضرورة مع أي منها مثال تصميم منتج معين يقارن ذهنياً بالصورة النمطية، إذا كان هناك درجة عالية من المطابقة فسوف يبدو المنتج معقول وذو معنى، مما يزيد من الاتصال او التواصل الذاتي وعلى عكس ذلك يبدو المنتج يختلف اختلافاً كبيراً عن الصورة الذهنية النمطية فيفسر على أنه شكل مقدم خارج اطار النمطية للمتلقى "فالجدة تعني كون المنتج الغير مالوف او الجديد وهو ما يستثير حالة خاصة من حب الاستطلاع او الجذب والاثارة وكذلك حالة من الارتياح لدى المتلقين" (شاكر، ٢٠٠١. ص ٥١) وهكذا يتأثر تصور التجديد التي هي احد عناصر الانطباع الجمالي عن طريق القوالب او الصور النمطية للهيئة الخارجية كما في الشكل (٧)



الشكل (٧) خطاب التجديد والنمطية في رقعة الشطرنج

<https://www.facebook.com/perfectshott/posts9>

وكل من النمطية والجدة تساهم في تكوين انطباع جمالي إيجابي، إذ تثير الجدة المتلقي من خلال تقديم شيء جديد بينما يساعد الشكل النمطي للمتلقي في تصنيف المنتج الصناعي وفهم الشكل المقدم (Coates, 2003. p.123)، وإن كل من الجدة والنمطية يشتركان بالصفات أو السمات الأساسية للمنتج، إذ مهما تمتع المنتج أو الفكرة التصميمية بالجدة فإنه لا يخلو من المبادئ الأساسية التي بنيت عليها فكرة المنتج، فعلى سبيل المثال مهما تطورت أجهزة التلفاز فلا بد من وجود أزرار تشغيل بمختلف مظاهرها لمسية أو أزرار ولا بد من وجود شاشة عرض سواء كانت الشاشة التقليدية أو عدسة عارضة (Data Show) وهذه المشتركات والثوابت نسميها بالاشتراطات الوظيفية، فإن المتلقين غالباً ما يعبرون عن تفضيلهم للمنتجات التي يبدو أنها تقدم مزيجاً مثالياً من كلا الجانبين.

• النتائج والاستنتاجات:

١. يتسم التصميم التجديدي النابع من التفكير الابتكاري كونه من الصعب التنبؤ بنتائجه ولا يتحدد بالقواعد والاشتراطات النمطية ويمثل تفكير متشعب يتصف بالاصالة والمرونة والجدة وتقبل الأفكار الجديدة وينتج عنه تصميم خارج عن المألوف.
٢. يوصف التصميم النمطي كونه تصميم مكرر وروتيني ومحدد بقوانين وقواعد وذو تفكير احادي الرؤيا يرفض الافكار الجديدة وهدفه محدد ومعروف مسبقاً ويتسم بالحيادية والجمود وفقدان المرونة .
٣. لكل من التفكير التصميمي التجديدي والنمطي منهجيته وخطواته و متطلباته وإسهاماته في مراحل العملية التصميمية و من ثم نتائجه و إن الدمج بين نمط التفكير التجديدي والنمطي ينتج عنه حل المشكلات التصميمية وإتخاذ القرار التصميمي بشكل أكثر تعقلاً و إبداعاً .
٤. أن التفكير التصميمي التجديدي يمثل عاملاً أساسياً في تطوير منتجات أكثر ابتكاراً إذ يسمح بإعادة تعريف المشكلات وخلق حلول غير مسبوقه ترفع قيمة المنتج وجودتها بينما التفكير النمطي يظل حاضراً في المنتج الصناعي كأداة للحفاظ على الاتساق والموثوقية لكنه يصبح عائقاً عند اعتماده وحده دون مزجه بأساليب أكثر تجديداً وإبداعاً.



٥. تحقيق التوازن والتكامل بين التجديد والنمطية او الجودة والالفة هو مفتاح نجاح التصميم الصناعي المعاصر، فالمنتج يحتاج إلى درجة من الاعتيادية النمطية التي تسهل الاستخدام مع جرعة من التجديد التي تمنحه ميزة تنافسية.
٦. المنتجات الصناعية التي تدمج بين التفكيرين تحقق غالباً أعلى مستويات الرضا لدى المستخدمين، لأنها تجمع بين سهولة الاستخدام (النمطية) وقيمة الابتكار (التجديد) اذ ان الاعتماد على التفكير التجديدي يعزز قدرة الشركات على الاستجابة السريعة لمتغيرات السوق والتقدم التقني، بينما يحد التفكير النمطي من مرونة التطوير على المدى الطويل.
٧. يثبت البحث أن المناهج التصميمية التقليدية لا تكفي لتلبية متطلبات الصناعة الحديثة، وأن التحول نحو التفكير التصميمي التجديدي أصبح ضرورة وليس خياراً وان إعادة صياغة المشكلات في إطار التفكير التجديدي تخلق فرصاً لتطوير حلول مستدامة بينما تؤدي النمطية إلى تحسينات تدريجية فقط دون نقلات نوعية.





٤. التوصيات:

١. تحقيق توازن مدروس بين التفكير التجديدي والتفكير النمطي في تصميم المنتج الصناعي.
٢. اعتماد التفكير التصميمي كمنهج أساسي في تعليم وممارسة التصميم الصناعي.
٣. تشجيع المصممين على الابتكار وعدم الاكتفاء بالقوالب النمطية الجاهزة وتعزيز البحث والتجريب في المراحل المبكرة من عملية التصميم.

٥. المقترحات:

١. إجراء دراسات تطبيقية مقارنة بين المنتجات التجديدية والنمطية.
٢. دراسة تأثير العوامل الثقافية والاقتصادية على أنماط التفكير في التصميم.
٣. بحث دور التقنيات الحديثة والنكاء الاصطناعي في دعم التفكير التجديدي.



المصادر العربية

١. ابن منظور ، لسان العرب ، تحقيق : عبد الله علي الكبير ومحمد أحمد حسب الله وهاشم محمد الشاذلي ، دار المعارف ، القاهرة .
٢. اندريه لالاند، موسوعة لالاند الفلسفية، ج٢، تر: خليل احمد خليل، ط٢، منشورات عويدات، بيروت - باريس، ٢٠٠١.
٣. بصمه جي، سائر ، الابتكار الناجح كيف تبتكر وتستثمر ابتكارك بطريقة عملية ، ط١ ، دار الكتب العلمية ، ٢٠١٧ .
٤. جميل صليبا، المعجم الفلسفي، ج١، دار الكتاب اللبناني، بيروت، ١٩٩٢ .
٥. الرازي، أبو محمد بن بكر، مختار الصحاح، ١٩٩٩ .
٦. السرور ، ناديا ، مقدمة في الإبداع ، الطبعة الاولى ، دار وائل للطباعة والنشر ، الأردن ، عمان ، ٢٠٠٢ .
٧. السيد نصر الدين ، الابتكار وإدارته ، ط١، المكتبة الأكاديمية ، جمهورية مصر العربية ، القاهرة ، ٢٠١١ .
٨. شاكِر عبد الحميد التفضيل الجمالي - دراسة في سيكولوجية التذوق الفني، علم المعرفة، الكويت، ٢٠٠١ .
٩. عرفان سامي ، نظرية الوظيفة في العمارة ، دار المعارف بمصر ، القاهرة ، ١٩٩٦ .
١٠. العزاوي ، محمد عبد الوهاب التسويق والمكانة الذهنية ، ط١ ، دار الحامد للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ٢٠١٢ .
١١. علي حجازي ابراهيم ، آليات صناعة الاعلام ، ط١ ، دار المعزز للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ٢٠١٧ .
١٢. نصيف جاسم محمد ، التصميم فكر وافكار ، بغداد ، ٢٠٠٠ .

المصادر الاجنبية

13. Abdel Hamid, Shaker. Khalifa, Abdul Latif. 2000. Derasat Fe Hob Alesttlaa W Alebdaa W Alkhalayal, Misr. Cahira: Dar Gharib Llnashr .
14. Berger, W. (2009). Glimmer how design can transform your life, and maybe even the world. New York: The Penguin Press.
15. Bilge Mutlu, Alpay Er, Design Innovation: Historical and Theoretical Perspectives on Product Innovation by Design, A paper presented at the 5th European Academy of Design Conference held in Barcelona, in April 2003.
16. Brown, D. C., et al, 2008. Expert Systems for a class of mechanical design activity.
17. Brown, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation: How Design Thinking Can Transform Organizations and Inspire Innovation. HarperBusiness.
18. Brown, T. (2009). Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation, Harper Business, NY
19. Coates, Del "Watches Tell More than Time: Product Design, Information and the Quest for Elegance" McGraw-Hill publishing, London, 2003.
20. Ghoneim, Muhammad Nabil. 2002. Alebdaa almamare bain manhagiat alfikr w altelkaeia. Resalet magester, kolyet alhandasa. Gameat alkahera. Misr.
21. Hekkert, P, Snelders, D and van Wieringen, P C W "Most advanced, yet acceptable: Typicality and novelty as joint predictors of aesthetic preference in industrial design" British Journal of Psychology, vol2003, No 94, 2003.
22. **Innovation Management** , first published, John Wiley&Sons Ltd, UK,2010.
23. John S. Gero . 1990.Design Prototypes: A Knowledge Representation Schema for Design, AI Magazine Volume 11 Number 4.



24. John S. Gero . 1990.Design Prototypes: A Knowledge Representation Schema for Design, AI Magazine Volume 11 Number 4
25. Jones J.Chrestopher. 1992 .DESIGN METHODS, (2nd Ed.), Chic :John Wiley & Sons Ltd.
26. Lawson, Bryan. How Designers Think. Architectural Press, 2006.
27. Lee, S., Brown, A., & Smith, J. (2020). Typological Evolution in Urban Planning: Innovation and Imitation. Urban Design Quarterly, 8(3).
28. McDevitt, M.T. and Ormord, E.J., 2002.Child Development and Education, 1st edn, New Jersey: Pears on Education Inc.
29. Muller, Wim, "Order and meaning in design" Lemma Publishers, Utrecht, The Netherlands, 2001.
30. Papanek, Victor. Design for the Real World. Thames and Hudson, Merriam-Webster Thesaurus – entries under renewal, innovation, modernization2019.
31. Papanek, Victor. Design for the Real World. Thames and Hudson, Merriam-Webster Thesaurus – entries under renewal, innovation, modernization2019.
32. PAUL, HEKKERT, Design aesthetics: principles of pleasure in design, Psychology Science, University of British Columbia, Canada, 2006.
33. Puccio, Gerard J. 2012.Creativity Rising: Creative Thinking and Creative Problem Solving in the 21st Century .NewYork:ICSC Press.
34. Rosenau, D. M. The PDMA Handbook of New Product Development, John Wiley & Sons, USA. 1996..
35. Samli, A. 2011. From imagination to innovation. New product development for quality of life. New York:Springer Science & Business Media, LLC.
36. Schulz ,Norberg. Intention in architecture, Cambridge, Mass , MIT Press , 1996.
37. Simon Blackburn. 2008 .The Oxford Dictionary of Philosophy (2 ed.), Oxford:oxford University Press,
38. Simon Blackburn. 2008 .The Oxford Dictionary of Philosophy (2 ed.), Oxford:oxford University Press.
39. Simon, Herbert A. 1996. The Sciences of the Artificial (3rd ed.). Cambridge, MA: MIT Press. ISBN 9780262193740.
40. Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K., Managing Innovation; Integrating Technological, Market and Organizational Change, 2nd edition, John Wiley & Sons Ltd., West Sussex, England. 2001.
41. USPTO. Novelty and Non-Obviousness, Conditions for Obtaining a Patent. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2011.
42. USPTO. Novelty and Non-Obviousness, Conditions for Obtaining a Patent. Alexandria: United States Patent and Trademark Office, 2011.
43. V.K.Narayanan & Gina Colorelli O Connor, Encyclopedia of Technology and Innovation Management first published, John Wiley&Sons Ltd, UK,2010
44. Visser· W. (2006). The cognitive artifacts of designing· Lawrence Erlbaum Associates
45. Yamin, Taisir; & Netta, Maoz. 2000.International Handbook of Giftedness and Talent. Second Edition. Amsterdam: Pergamon, Elsevier.
46. <https://www.ekuep.com/ar/rotor-rtc-721-display-refrigerator>