الاستفادة من منهجية (FMEA) في تطوير منتج الأثاث المعدني لتحقيق القدرة على المنافسة العالمية

أ.م.د/ عمرو محمد عبد القادر هدية

أستاذ مساعد بقسم الأثاثات والإنشاءات المعدنية – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

المقدمة:

تعتبر صناعة الأثاث المعدني من الصناعات الواعدة في مصر لتوافر جميع عناصرها الإنتاجية، كما أن منتج الأثاث المعدني يعتبر سلعة معمرة وهذا يعد تحدياً تنافسياً مهماً لإمكانية تسويقه على المستوى العالمي، وحيث أن مؤسسات تصنيع الأثاث العالمية تقدم شهادة ضمان لمنتجاتها تصل إلى عشرين سنة كعمر افتراضي يحتفظ فيه المنتج بخصائصه المحددة، لذا تتضح هنا أهمية التطوير المستمر لمنتج الأثاث المعدني بمنهجية تحقق الخصائص المميزة للسلع المعمرة وهي الاعتمادية Durability والموثوقية Reliability والتي تساهم بشكل كبير في تحقيق ثقة وإقناع المستهلك بالمنتج وإقباله على شراؤه، وخصوصاً في وجود التنافسية العالية بين المنتج المحلي والعالمي.

مشكلة البحث

عدم وجود آلية منهجية لتطوير منتج الأثاث المعدني تحقق خصائص الاعتمادية Durability والموثوقية Reliability لضمان تحقيق المنتج لوظائفه الاستخدامية والجمالية والاقتصادية والرمزية أثناء فترة العمر الافتراضي لدى المستهلك، مما يؤثر سلباً على قدرته التنافسية.

هدف البحث

يهدف البحث إلى الاستفادة من منهجية مواضع الانهيار المحتملة وتحليل المؤثرات (FMEA) في وضع منهجية علمية لتطوير منتج الأثاث المعدني تحقق خاصية الاعتمادية Durability (قدرة المنتج على الاحتفاظ بخصائصه أثناء فترة العمر الافتراضي لدى المستهلك) والموثوقية Reliability والمرتبطة (بتحقيق ثقة المستخدم في المنتج) مما يحقق قدرة المؤسسات الصناعية على تقديم شهادة ضمان لمستخدمي منتجات الأثاث المعدني بكافة مجالاته الإدارية والطبية والفندقية والمنزلية....إلخ.

حدود البحث

يمكن تحديد مجال البحث في تطبيق منهجية (FMEA) لعملية تطوير منتجات الأثاث المعدني المختلفة.

فرض البحث

يفترض الباحث أن تطبيق منهجية (FMEA) عند تصميم أو تطوير منتج الأثاث المعدني تحقق خاصية الاعتمادية Durability والموثوقية Reliability لمنتج الأثاث المعدني بمختلف مجالاته.

منهج البحث

يتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي، وقد تناولت الدراسة مجموعة من المحاور كما يلي:

المحور الأول: مفهوم عملية تطوير المنتج:

إن التطوير الفعال للمنتج ليس مجرد تغييرات شكلية في المنتج، ولكن يجب أن يتضمن قيمة مضافة للمستخدم من خلال تحسين وظائف المنتج المختلفة وخصائصه القابلة للقياس والتقييم بما يحقق رضا المستهلكين وإشباع احتياجاتهم المتنوعة والمتغيرة باستمرار، ويتضح ذلك في المنتج الذي يتم تصميمه وتصنيعه وتسويقه وبيعه ويحقق رضا المستهلكين كما يحقق عائد اقتصادي مناسب، ويمكن تحديد خمس محددات لتحقيق العائد الاقتصادي المناسب وهي مهمة لتقييم أداء عملية تطوير المنتج:

1- **جودة المنتج:** ما هو مستوى جودة المنتج النهائي الناتج من عملية التطوير؟ وهل يحقق متطلبات المستهلك؟ وهل يمكن الاعتماد عليه والوثوق به Reliable؟ إن جودة المنتج تعكس مستوى قدرة المنتج التنافسية وقدرته على إقناع المستهلك بدفع ثمنه مقابل القيمة المضافة العائدة عليه.
2- **تكلفة المنتج:** ما هي تكلفة تصنيع المنتج؟ وهذه التكلفة تشتمل على معدات وأدوات التصنيع بالإضافة لجميع أجزاء المنتج. إن تكلفة تصنيع المنتج تحدد كيفية تسعير المنتج لضمان حصول المؤسسة على العائد الاقتصادي المناسب.
3- **زمن التطوير:** ويحدد كم هو الزمن اللازم لفريق التطوير لتحقيق أهدافه؟ إن الزمن اللازم للتطوير يحدد مستوى استجابة المؤسسة للقدرات التنافسية والتطوير التكنولوجي بالإضافة إلى مستوى سرعة استقبال العائد الاقتصادي من مجهود التطوير.
4- **تكلفة التطوير:** كم هو قدر إنفاق المؤسسة لتطوير المنتج؟ إن تكلفة التطوير عادة هي جزء مهم من متطلبات الاستثمار المطلوب لتحقيق الأرباح.
5- **القدرة على التطوير:** هل فريق العمل بالمؤسسة لديه القدرة على تطوير المنتجات المستقبلية نتيجة لخبرتهم في مشروع تطوير المنتج؟ إن القدرة على التطوير تعتبر من أصول المؤسسات الصناعية التي تستخدم في تطوير منتجات في المستقبل بشكل أكثر فاعلية وكفاءة.

وتعتبر عملية تطوير المنتج عملية مركبة يتكامل فيها مجموعة من العمليات المرتبطة لتحقيق تطوير فعال يظهر قيمة مضافة للمنتج تنعكس إيجابا على قدرته التنافسية من جهة، والمستفيدين بشكل مباشر (المستخدم) وغير مباشر من جهة أخرى، ويمكن توضيح هذه العمليات على النحو التالي:

1- **عملية التسويق:** وهي العملية التي ترتبط بالتفاعل بين المؤسسة الصناعية والمستهلكين بهدف تحديد احتياجاتهم ورغباتهم وتقديم منتجات تحقق إشباع رغباتهم بل وقد تفوق توقعاتهم.
2- **عملية تصميم المنتج:** وهي المسؤلة عن تحديد وتحقيق وضمان استمرارية وظائف المنتج الاستخدامية والجمالية والاقتصادية والرمزية والبيئية...إلخ، التي تحقق احتياجات المستهلكين طول فترة العمر الافتراضي للمنتج.
3- **عملية التصنيع:** وهي المسؤلة عن تصميم المراحل الانتاجية اللازمة لتحقيق خصائص المنتج المطلوب، وتحقيق وظائفه بفاعلية بما فيها العمليات الداعمة للتصنيع مثل عمليات الشراء لمستلزمات الإنتاج أو المكملات المرتبطة بالمنتج، وكذلك عمليات التخزين للخامات والمنتج النصف مصنع والمنتج النهائي من خلال بيئة تخزين مناسبة وأسلوب تخزين يضمن الحفاظ على ما تم تخزينه بالجودة المطلوبة ووقت التخزين المتاح، هذا بالإضافة إلى عمليات النقل والتداول للمنتج أو أجزاء منه أثناء مراحل التصنيع المختلفة. هذا بالإضافة لعملية التدريب والتنمية المهنية لفريق العمل للتأكد من اكتساب المهارات اللازمة لعملية التطوير

وإذا كانت عملية التطوير لمنتج هندسي بهذا المستوى من الأهمية والتكامل بين العمليات المرتبطة به والتي تبدأ بالتسويق ثم التصميم والتطوير ثم التصنيع وتسليم المنتج للمستهلك ومتابعة وتحليل تقارير الأداء له بشكل مستمر يسمح بالتحسين المستمر للمنتج وزيادة قدرته التنافسية على المستوى المحلي والعالمي، فإن تطوير منتج الأثاث المعدني الذي يتميز بوظائفه المختلفة يحتاج إلى منهجية نظامية لعملية التطوير تحقق خصائص الاعتمادية والموثوقية، وقد استفاد الباحث من المنهجية المستخدمة عالمياً في السلع المعمرة كالسيارات مثلاً في محاولة لتقديم منهجية لمصانع الأثاث المختلفة تضمن تقديم منتج منافس عالمياً، وتعرف بمنهجية مواضع الانهيار المحتملة للمنتج وتحليل أسبابها لاتخاذ الإجراءات الوقائية المانعة لحدوثها Failure Modes and Effects Analysis FMEA

المحور الثاني: منهجية التطوير (FMEA)

لقد تم استخدامها لأول مرة في سنة 1960 وبشكل خاص في صناعة مركبات الفضاء والهدف الأساسي كان هو تحسين عوامل الأمان في المنتج. ثم كان انتشارها بشكل واسع كأداة لتحقيق الاعتمادية في المنتج، وأصبحت متطلب أساسي في المواصفة القياسية QS-9000، وتعتبر منهجية مواضع الانهيار* المحتملة للمنتج وتحليل المؤثرات** هي منهجية مرحلية متدرجة خطوة بعد خطوة لتحديد جميع مواضع الانهيارات*** المحتملة جزئياً أو كلياً للمنتج، أثناء التصميم أو تصنيعه أو تجميعه أو أثناء عمره الافتراضي، كما إن الانهيارات المحتملة

للمنتج يتم تقييمها تبعا للنتائج المترتبة عليها، وتكرار احتمالات حدوثها (التكرارية)، وسهولة اكتشافها (قابلية الاكتشاف). إن الهدف من منهجية FMEA هو اتخاذ إجراءات وقائية من شأنها إزالة أو الحد من الانهيارات المحتملة، بشكل تدريجي من الأشد ضررا فالأقل، وكذلك فإن منهجية FMEA كذلك تساعد في توثيق المعرفة الحالية والإجراءات المتخذة الخاصة بالأضرار الناتجة عن الانهيارات المحتملة، لذا فهي تعتبر أداة من أدوات التحسين المستمر للمنتجات وزيادة قدرتها على تلبية احتياجات المستهلكين المتطورة باستمرار. وتستخدم منهجية FMEA أثناء عملية التصميم للمنتج أو النظام لمنع حدوث الانهيارات المحتملة، أو عملية التصنيع، ولكنها تستخدم أيضاً بعد ذلك للتحكم قبل وأثناء الاستمرار في العملية. والوضع الأمثل لاستخدام منهجية FMEA يكون أثناء مرحلة التصميم التصوري وتستمر على مدار مدة العمر الافتراضي للمنتج (زمن خدمته للعميل).

متى نستخدم منهجية FMEA؟

1. عند بداية التصميم للمنتج، أو إعادة تصميمه مره أخرى (تصميم الإصدار الجديد من نفس المنتج بشكل متطور يلبي احتياجات العملاء)
2. عند استخدام المنتج نفسه لأغراض جديدة.
3. قبل تطوير خطط التحكم للعملية الجديدة أو المطورة.
4. عند تطوير تخطيط الأهداف لمنتج، عملية، خدمة موجودة
5. عند تحليل الانهيارات لعملية، منتج، خدمة موجودة.
6. مرحلياً (على فترات دورية) أثناء فترة خدمة المنتج

المحور الثالث: إجراءات وخطوات منهجية FMEA

إن عملية التطوير الفعالة لمنتجات الأثاث في العالم العربي يجب أن تتخذ إجراءات منهجية قابلة للقياس والتطوير حتى تحقق القدرة على المنافسة العالمية وتلبية احتياجات المستهلكين، ولا يتم الاكتفاء بتطوير الشكل أو الهيئة للمنتج فقط لأن المستخدم في الحقيقة يهتم في البداية بمظهر المنتج ولكن دوافع الشراء لا تكتمل في السلع المعمرة كالأثاث إلا عندما يطمئن المستهلك على ضمان احتفاظ المنتج الذي يشتريه بخصائصه المختلفة.

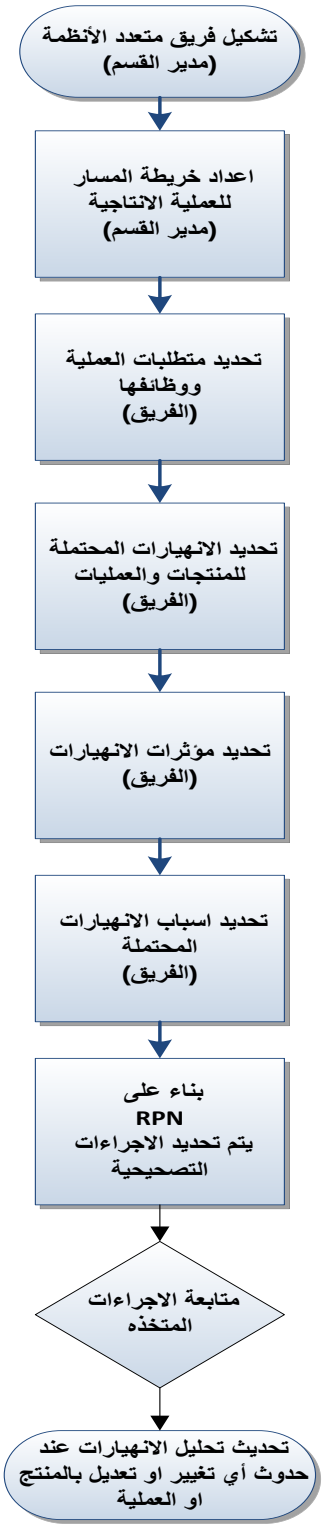
مراحل عملية التصميم لمنتج الأثاث باستخدام منهجية FMEA

1- مرحلة التصميم التصوري للمنتج Product Conceptual Design Phase

2- مرحلة التصميم المبدئي للمنتج Product Preliminary Design Phase

3- مرحلة التصميم النهائي للمنتج Product Final Design Phase

تحليل الإنهيارات المحتملة للعمليات



المحور الرابع: دراسة حالة لتطبيق منهجية FMEA على عملية اللحام لمنتج أثاث معدني

تعتبر عملية اللحام من العمليات الأساسية في تجميع الأثاث المعدني (التجميع الدائم) – بغض النظر عن نوع اللحام المستخدم – وسلامة اللحمة (الوصلة الدائمة بين جزئين من المعدن) وهي من أهم الأجزاء التي تؤثر على حماية المنتج من التلف أو الانهيار الجزئي أو الكلي، بالإضافة إلى أن الوصلات في المنتج تعتبر من المناطق الضعيفة إذا نظرنا إلى دورها في تكامل أجزاء المنتج لتحقيق وظائفة المختلفة بالكفاءة والفاعلية المطلوبة، وانهيار الوصلات يرتبط بشكل محدد بطبيعة عملية الوصل، فالوصلات الملحومة يمكن أن تتلف من خلال أخطاء في عملية اللحام ناتجة عن نقص في مهارات العامل، أو خواص المعدنين أو الجزئين، أو بسبب نقاط الضعف في الجزء الملحوم مثل الشروخ أو درجة الانصهار أو النحر على سطح المعدن أو التسخين الغير كافي أو غير ذلك من الأسباب المرتبطة بالخامة أو التيار أو الالكترود أو الوسط موضع اللحام، وبالتالي فقبل الحديث عن هذه الانهيارات المحتملة يجب اتخاذ إجراءات مانعة لحدوثها من خلال قياسات التحكم في الجودة Control Measures

1- محددات نجاح عملية اللحام

- سمك المعدن
- سرعة اللحام
- زاوية ميل اللهب
- المسافة بين طرف فوهة مصدر اللهب والشغلة

نتائج البحث

يمكن تلخيص أهم نتائج للدراسة كما يلي:

1- يجب استخدام منهجية نظامية لتحديد المخاطر التي يمكن أن تواجه منتج الأثاث المعدني أثناء فترة العمر الافتراضي في البيئة الاستخدامية الفعلية، واتخاذ الإجراءات الوقائية التي تمنع حدوثها أو تقلل من آثارها حتى الوصول للحد المقبول الذي يحقق القدرة على المنافسة العالمية.

2- يجب استخدام نظام فريق العمل في منظومة التصميم أو الإنتاج مما يحقق الاستفادة القصوى من مشاركة أعضاء الفريق في منهجية التصميم والتنفيذ والتقييم والتحسين المستمر لمنتجات الأثاث المعدني.

3- تعتبر خاصية الاعتمادية Durability أحد الخصائص الرئيسية التي تميز منتجات الأثاث المعدني كسلع معمرة تحقق قدرتها على الاحتفاظ بخصائصها الاستخدامية والجمالية والاقتصادية أثناء فترة العمر الافتراضي.

4- تعتبر خاصية الموثوقية في المنتج Reliability أساسية لمستخدمي الأثاث المعدني على المستوى المحلي والعالمي وتساهم في رفع القدرة التنافسية للمنتجات.

1- تعتبر منظومة FMEA منهجية علمية لتعظيم الاستفادة من رأي مستهلكي منتجات الأثاث المعدني (تقارير آداء المنتج) في تحسين وظائف المنتج المختلفة لتحقيق إشباع احتياجات المستهلكين على المستوى المحلي والعالمي.

2- تحتاج مؤسسات تصنيع الأثاث المعدني للاستفادة من المنهجية العلمية لتصميم وتطوير منتجاتها لتكون قادرة على المنافسة العالمية.

3- يجب تدريب فرق التصميم في المصانع المصرية على تطبيق منهجية التطوير لتحقيق التكامل بين العمليات التصميمية والتصنيعية والتسويقية.

المراجع

1- Product Design and Development - Karl T.Uirich - The Wharton School

University of PennsyLvania - Steven D Eppinger - Massachusetts Institute of Technology - Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited – 2004

2- Mobica Co. Procedure Code : M.A-Q-P-17 – 2009
3- International Standard ISO/TS 16949: 2009 – Items (7.5.1.1)
4- Process Failure Mode and Effect Analysis on TIG welding Process – A Criticality Study – International Journal of Advances in Engineering & Technology, May 2012 - Vol. 3, Issue 2, pp. 746-755
5- Potential Failure Mode and Effects Analysis - Reference Manual, Obtained from Automotive Industry Action Group (AIAG), 1995. Total Quality Management - University of Michigan.
6- Failure Mode and Effects Analysis (FMEA): A Guide for Continuous Improvement for the Semiconductor Equipment Industry- SEMATECH September 30, 1992

التصميم الثابت في تصميم الأثاث المعدني

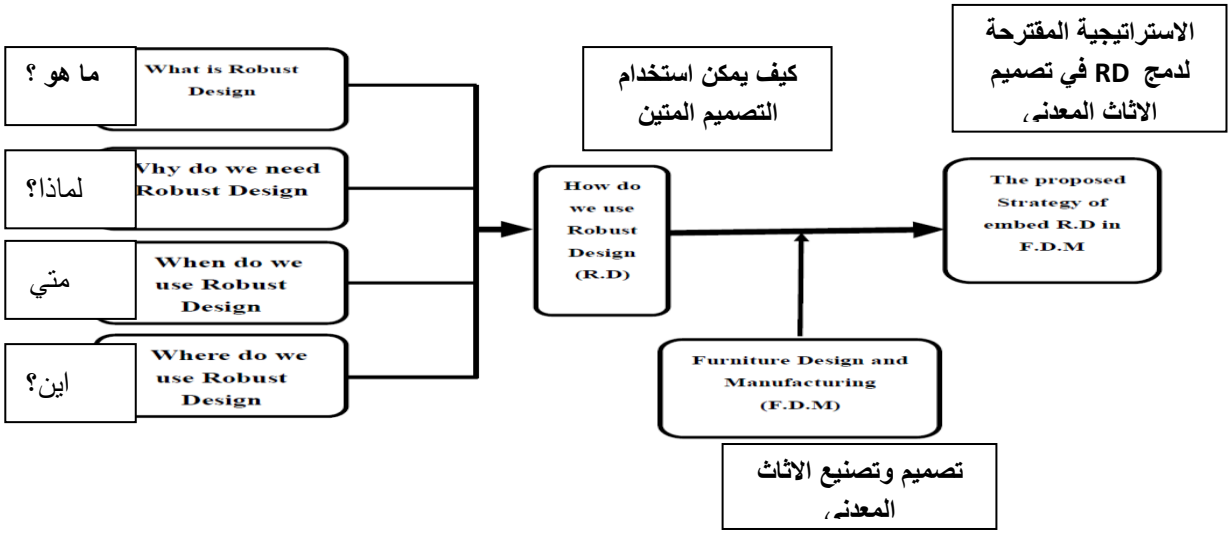
Robust Design in Metal Furniture Design

1- مقدمة:

يهدف هذا البحث إلى دراسة مفهوم التصميم الثابت robust design ودوره في التقليل من التكاليف غير الضرورية التي لا تخدم أي وظيفة أو غرض تصميمي في تصميم وانتاج الأثاث المعدني ، وذلك بغرض التلبية المتكاملة لاحتياجات المستخدم مع افضل جودة مطلوبة وافضل أداء بأقل تكلفة إجمالية. هذا يتطلب ان يكون جميع مصممي الأثاثات والشركات المصنعة للأثاث على اتم الاستعداد للتوافق مع معايير الحصول على أفضل منتج بأقل تكلفة، والذي فقط يمكن أن يتم عبر دمج التصميم الثابت robust design كأداة في تصميم وانتاج الاثاث للحصول على ميزة تنافسية لجميع المصممين والمصنعين.

ان الممارسات الفعلية في الصناعة الحديثة والتصميم الجيد ينبعث من خلال تحقيق العناصر الرئيسية في عمليات التصميم الإبداعية فضلا عن الجودة . فخصائص الجودة يتم تحديدها وتحقيقها عبر تقليل التجاوز عن اهدافها وقدرتها على تحقيق ميزاتها الادائية الخاصة .

من ثم تكون الاجابات الفعالة للتساؤلات (4Ws & H ما؟ ، لماذا؟، اين؟ ، متي؟ و كيف؟) تؤدي إلى إيجاد المفهوم العام لمعنى التصميم الثابت robust design . حيث تؤدي الاجابة على هذه التساؤلات لإيجاد مدخل للأستفادة بالتصميم الثابت robust design في تطوير تصميم وإنتاج الأثاث المعدني ، و يوضيح الشكل التالي الإطار النظري للبحث:



شكل (1) الإطار النظري للبحث

2- التصميم الثابت robust design من خلال (4Ws & H)

عبر الطرق التصميمية الحديثة تؤكد الدراسات الهندسية على اعتبار التصميم الثابت robust design احد اهم المجالات التي يتم استخدامها لأغراض تطوير الجودة . والتصميم الثابت robust design يتم تعريفه بأنه افضل تصميم يستطيع أن يؤدي بفاعلية في مواجهة التغيرات المتوقعة والغير متوقعة .

1/2 ما هو التصميم الثابت ؟ What is Robust Design?

يتم استخدام السؤال (ما ؟) لتحديد المعنى العام لمفهوم التصميم الثابت robust design ، وتاجوشي G. Taguchi الباحث والمهندس الياباني الذي كان له اثر كبير في في مجالات التحكم بالجودة quality control والتصميم التجريبي experimental design ، اقترح تاجوشي قياسات اداء مختلفة تعرف باسم معدل Signal-to Noise (SN) لتقييم اداء الانظمة الهندسية والتصميمية . واكد تاجوشي على أن التصميم الجيد هو الذي يقلل الفقد في الجودة quality lossللأنظمة خلال فترة حياة التصميم . بينما يعرف الفقد في الجودة quality loss بأنه الانحراف عن الأداء المرغوب ، لذلك اوصى تاجوشي بمدخل التصميم الثابت robust design الذي يقلل الأختلافات والانحراف في الاداء في المنتج .

وحديثاً اصبح التصميم الثابت robust design فلسفة تصميمية شائعة في المجالات الانتاجية الرئيسية ، ويكون التصميم ثابت robust عندما يكون اداء المنتج في حالة اقل استجابة للعوامل التالية :

- التغير في الخامات Material Variation
- التغير في الإنتاج Manufacturing Variation
- التغير في العمليات Operation Variation

لذلك يعرف التصميم الثابت بانه التصميم الذي يكون ادائه لا يتأثر بوجود تغيرات متوقعة او غير متوقعة ، بمعنى ثبات الاداء مع وجود تغيرات متوقعة او غير متوقعة على المنتج اثناء تاذيته لوظائفه .

ويمكن تحقيق التصميم الثابت robust design عندما يستطيع المصمم استيعاب التغيرات المحتملة والغير محتملة التي قد يتعرض لها المنتج في عمره الافتراضي ، ويتخذ خطوات تصميمية لتلافي هذه التغيرات

مستقبلاً .كما يمكن تحقيق التصميم الثابت robust design عبر تقنية "القوى الخلاقة brute force " او عبر تقنية "التصميم الذكي intelligent design " .

التصميم الثابت robust design هو منهجية هندسية لتطوير الانتاجية والوصول بالمنتج إلى افضل صورة مثالية ممكنة عبر تقليل استجابته لأسباب التغير المختلفة ، والتي بمثابة خطوات نحو تحقيق منتجات ذات جودة عالية وبقدرات تطويرية وتصنيعية غير مكلفة .

وتعد طريقة التصميم الثابت robust design ذات ادوات تحليلية رياضية تدرس عدد كبير من المتغيرات مع عدد قليل من التجارب ، والتي ايضا تعد وسيلة قياس للجودة وتسمى معدل (S/N) والتي تستطيع توقع الجودة المحتملة من منظور المستخدم ، لذلك يعد التصميم الثابت robust design عملية يتم من خلالها الحصول على اداء المنتج الذي يكون اقل تعرضاً للتأثر بالمتغيرات الخارجية .

وبشكل مجمل يمكن القول بأن المنتج يكون ثابت robust product عندما يستطيع تحقيق اعلى مستوى اداء مع الحفاظ على هذا الاداء ثابت عند التعرض لعوامل ومؤثرات مختلفة اثناء الاستخدام والتشغيل وايضاً اثناء الانتاج .

2/2 لماذا نحتاج التصميم الثابت؟ Why do we need Robust Design?

للسؤال عن الأسباب لماذا نحتاج التصميم الثابت robust design، المبدأ الأساسي للتصميم الثابت هو تحسين جودة المنتج عن طريق التقليل من آثار أسباب الاختلافات دون إزالة أسباب. ويتحقق ذلك عن طريق تحسين المنتج والعمليات التصميمية.

وتعد منهجية التصميم الثابت robust design بمثابة "مكبر للصوت تحذيري" والذي يتيح للمصمم القدرة على توليد المعلومات اللازمة لعملية صنع القرار مع أقل من نصف الجهد التجريبي اللازم لعملية تطبيق .

منهجية التصميم الثابت robust design تستخدم لتعزيز الجودة الكلية للمنتج عن طريق الحد من التفاوتات بين احتياجات المستهلك الفعلية والمتطلبات المستهدفة، مع تقليل الالتباس الناجم عن الخصائص الفردية للمستهلكين. لذلك يرى الكثير من الباحثين أنه من المفيد تطبيق منهجية التصميم الثابت robust design لتحسين جودة المنتجات.

3/2 متى نستخدم التصميم الثابت ؟When do we use Robust Design

يركز التصميم الثابت على تحسين الوظائف الأساسية من المنتجات والعمليات، وبالتالي يسهل المرونة في تصميم وإنتاج التكنولوجيا المرتبطة به، وهو وسيلة فعالة لخفض التكاليف وتحسين الجودة، فضلا عن تقليل الوقت اللازم لتطوير المنتج.

والتصميم الثابت عبارة عن نظام الجودة المرتبط بالتكلفة يركز على التطبيق الفعال للاستراتيجيات الهندسة بدلا من استخدام أساليب إحصائية متقدمة، وهذا يشمل التطبيق في المراحل الأولى من تصميم المنتج، وكذلك خلال مراحل مختلفة من الإنتاج. فالأساليب المستخدمة في المراحل الأولى تعتمد أساسا على اختبار إحصائي على نطاق صغير للحد من إمكانية التغيير، مع الأخذ بعين الاعتبار ايجاد تصميم ثابت بسعر معقول والذي يمكن أن يتم انتاجه بكميات كبيرة. أما بالنسبة للتقنيات التي تستخدم خلال مراحل الإنتاج فهي تعتمد على مراقبة الإنتاج خلال المراحل المختلفة لضمان الجودة والسعر المناسب.

والتصميم الثابت كنظام جودة يختلف عن بقية الطرق وغيره من التقنيات في أنه يركز على حل مشاكل الجودة في المراحل المبكرة من التصميم عند تطوير الإنتاج.

4/2 اين نستخدم التصميم الثابت ؟Where do we use Robust Design

اين نستخدم في" التعبير عن المكان، و نحن بحاجة إلى التصميم الثابت في الأماكن التي يوجد بها عوامل اختلاف"المؤثرة على الاداء" noise factors الداخلية والخارجية ، فعوامل الاختلاف الداخلية والخارجية توجد حيث المنتجات تؤدي وظائفها، في حين أن عوامل الاختلاف وحدة لوحدة unit to unit noise factors توجد في أماكن تصنيع المنتجات.

ولذلك، فإننا بحاجة إلى التصميم الثابت في الأماكن الإنتاجية مثل المصانع والورش لتجنب العوامل الإنتاجية التي تؤثر على جودة إنتاج هذه المنتجات وتجنب عوامل الاختلاف وحدة لوحدة. نحن أيضا بحاجة إلى التصميم الثابت في حيث المنتجات تؤدي وظائفها تحت العوامل الخارجية المختلفة مثل الرطوبة ودرجة الحرارة التي تؤثر على أداء المنتج، فضلا عن أداء وظيفة تحت الضغط أو سوء الاستخدام ، بينما تمثل العوامل الداخلية الخصائص الذاتية للمنتج من خامات وتركيبات ووصلات تتأثر بالاستخدام.

5/2 كيف نستخدم التصميم الثابت ؟How do we use Robust Design?

كيف؟ ... استخدامها لتحديد آليات وأدوات تحقيق الأهداف. تلك الكلمة تجيب على الأسئلة السابقة (ما ، ولماذا ، واين ، ومتى) وضمان التكامل فيما بينها. و يرأي تاجوشى أن في النظم التقليدية، التصميم الثابت من منظور الجودة يتم قياسه وفق تلبية بعض معايير الأداء، مثل:

- تلبية المواصفات meeting the specifications
- ٪ نسبة الهالك من المنتجات % of products scrapped
- تكلفة إعادة التشغيل Cost of rework
- ٪ نسبة العيوب % defective
- نسبة الفشل failure rate

المراحل الأساسية في التصميم الثابت لجودة الاتجاه النفسي المستهدف(نحو المنتج)

المرحلة	الوصف
تحديد الاتجاه النفسي المستهدف (نحو المنتج)	➢ تحديد الصور الهامة ومقاييس التقييم ➢ بناء مساحة الاتجاه النفسي متعددة الأبعاد ➢ تحديد المواقف من الاتجاه النفسي المستهدف (نحو المنتج)
تجربة تاجوشي	➢ تحديد عوامل التحكم وتحديد مستوياتها ➢ تحديد العوامل الخارجة عن التحكم وتحديد مستوياتها ➢ اختيار الصفوف المتعامدة الداخلية والخارجية ➢ توليد العينات التجريبية ➢ أداء تجربة تقييم الاتجاه النفسي المستهدف
تحليل النتائج	➢ حساب تحليل التباين ➢ حساب معدل S / N ➢ تحديد معايير الإعداد المثلى
التحسين والتحقق	➢ اختيار عوامل التحكم القوية بواسطة ANOVA (تحليل التباين) ➢ إعادة التصميم الأولي ➢ توقع نسبة S / N لتحسين تصميم ➢ إجراء تجربة التحقق لتأكيد التنبؤ

التصميم الثابت يمكن تحقيقه من خلال "التصميم الذكي Intelligent Design"، عبر فهم معايير تصميم المنتج المؤثرة في تحقيق خصائص الأداء، وما هي القيم المثلى لتحقيق الأداء المميز وتقليل التفاوت في اداء المنتج مع تغير العوامل الخارجية والداخلية المتوقعة وغير المتوقعة .

3/ التصميم الثابت وتصميم الأثاث Robust Design and Furniture Design

التصميم الثابت في تصميم الأثاث المعدني هو مستوى متقدم من عمليات تصميم المنتجات حيث يهدف لفحص العلاقات التي تحكم التوازن والاستقرار في التكوين الهيكلي لمنتج الاثاث المعدني مع تأثير العوامل المؤثرة على الاداء، ويعتبر السلوك الهيكلي والوظيفي لعناصر التصميم بمثابة اختبارا أساسياً للسلامة و الأمان في المنتج نحو تحقيق التصميم الثابت .

يعمل التصميم الثابت لتحسين معايير الجودة في صناعة الأثاث المعدني بغرض مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي، وتفعيل دورها في تحسين الوضع التنافسي، وخلق وسيلة لتحقيق مواصفات الجودة العالمية.

التصميم الثابت في الأثاث المعدني يجب أن يحقق مستوى عال من الأداء الثابت أثناء التعرض لظروف المختلفة المؤثرة على الاداء والتأثيرات المتوقعة وغير المتوقعة أثناء الاستخدام والتشغيل.

4/ الاستراتيجية المقترحة لدمج التصميم الثابت في تصميم الاثاث المعدني The proposed Strategy of embed R.D in F.D

أكدت أبحاث التصميم المعاصرة إمكانية إحداث تطور في عمليات التصميم باستخدام التصميم الثابت ودورها في تعظيم القيمة المضافة والميزة التنافسية، كمصدر للتصميم ومحفز للأفكار الأساسية في استراتيجيات تطوير المنتجات

إن تحقيق أهداف التصميم الثابت في صناعة الأثاث المعدني يعتمد على تبني منهج التصميم الجيد والعمل الموجه نحو الطريقة المثلى والأكثر نجاحا، والتي تتم من خلال الإبداع في طرح الأفكار، والمرونة، والقدرة على التغيير، وتنظيم الأفكار في أنماط أوسع وأكثر شمولا :

ويتكون النموذج الاستراتيجية المقترحة من الخطوات التالية:

1. التعرف على الرؤية، والرؤية هي كيف ترى المنظمة نفسها أو ترغب أن ينظر إليها في وقت ما في المستقبل.

2. تحديد مهمة استراتيجية، تحدد مهمة الأنشطة التي تعتقد المنظمة أنها تسمح لها بتحقيق هذه الرؤية. والمهمات هي الأنشطة التي على المنظمة أن تمارسها حتى يمكنها التكهن بما اذا كان أدائها سيكون كافياً لتحقيق هذه الرؤية.

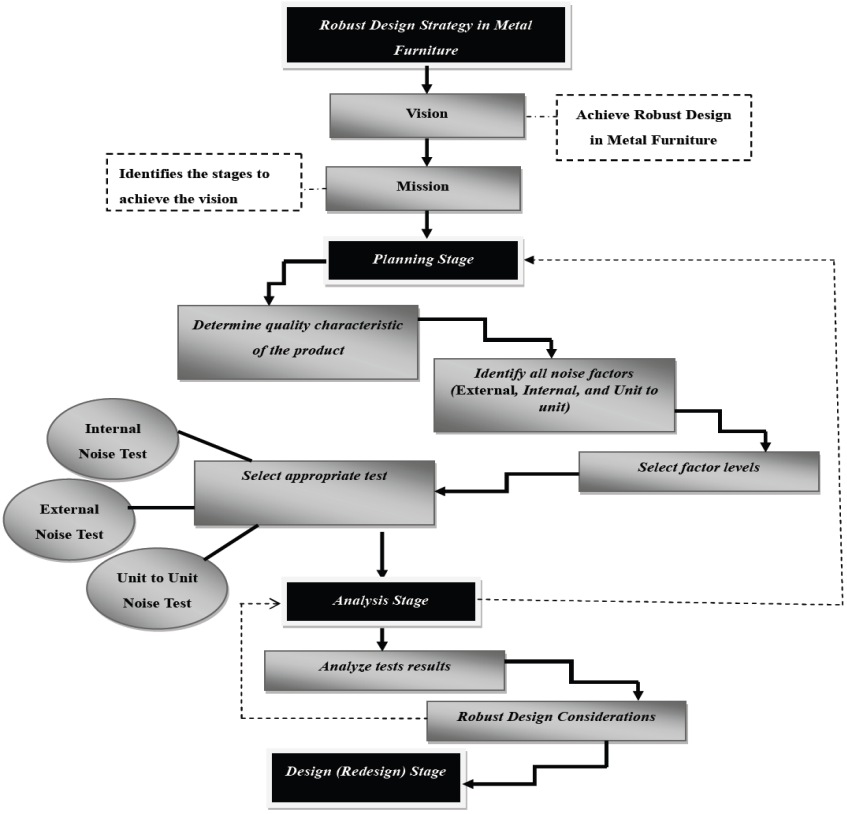
3. تحديد مرحلة التخطيط من خلال متغيرات تصميم الأثاث المعدني، و تحديد خصائص الجودة المطلوبة في المنتج وتحديد العوامل المؤثرة على الاداء.

4. اختيار الاختبار المناسب الذي يتعامل مع العوامل المؤثرة على الاداء (الخارجية، الداخلية، وحدة إلى وحدة).

5. مرحلة التحليل من خلال تحليل نتائج اختبارات العوامل المؤثرة على الاداء لتحديد البيانات المطلوبة.

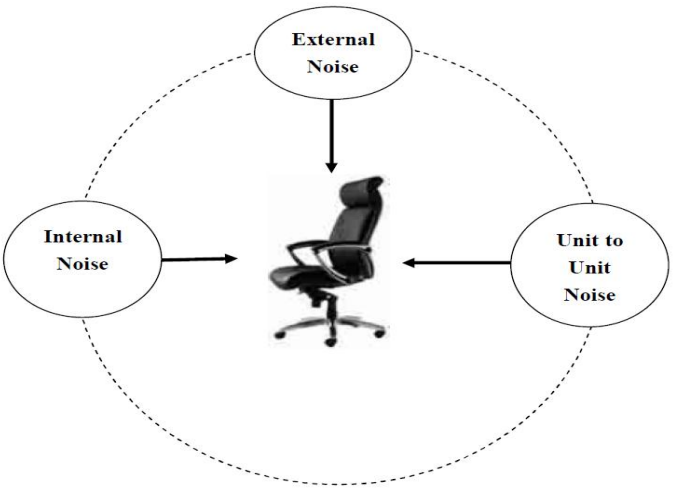
6. تحليل البيانات. استنتاج نقاط القوة والضعف في التصميم .

7. تحديد العملية المثلى في التصميم أو مرحلة إعادة التصميم.



5/ دراسة حالة في السوق المصري "على كرسي موم Mohm high back chair "

(CHWJ 1)"



كرسي موم "Mohm high back chair (CHWJ 1) "

العوامل المؤثرة على الاداء Noise	الوصف
العوامل الخارجية المؤثرة على الاداء External Noise	درجة الحرارة / الرطوبة حيث يتم استخدام المنتج Temperature/humidity in which product is used
	أي إدخال غير المرغوب فيه من الطاقة (الحرارة والاهتزاز والإشعاع) Any unintended input of energy (heat, vibration, radiation)
	الغبار في البيئة الداخلية حيث يتم استخدام الكرسي Dust in the internal environment where chair is used
	خطأ بشري، بما في ذلك سوء استخدام الكرسي Human error, including misuse of chair
العوامل الداخلية المؤثرة على الاداء Internal Noise	تشويه أثناء الاستخدام أو تخزين الكرسي Distortion during use or storage of chair
	انضغاط أو زحف (سحب) الكرسي Compression set or creep of a chair
	تشويه مواد التركيب (التنجيد كرسي، العجلات، المالك مساندة) Distortion of compositing Materials (Chair upholstery, Wheels, Hand supportive)

عوامل وحدة لوحدة Unit to Unit Noise	الاختلافات التي تحدث في اماكن عملية التصنيع Variation that take places in the manufacturing process

توصلت هذه الدراسة إلى :

1. تقدم محاور البحث أجوبة فعالة من خلال تطبيق استراتيجية (4Ws &H) والتي تؤدي إلى إيجاد المفهوم العام لمعنى وأهمية التصميم الثابت robust design ،ولماذا واين وكيف يمكن استخدام التصميم الثابت والذي يمكن أن ينعكس على تصميم الأثاث المعدني وعملياته.
2. يعمل التصميم الثابت لتحسين معايير الجودة في صناعة الأثاث المعدني بغرض مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي، وتفعيل دورها في تحسين الوضع التنافسي، وخلق وسيلة لتحقيق مواصفات الجودة العالمية.
3. منتج الأثاث المعدني يكون ثابت robust عندما يستطيع تحقيق اعلى مستوى من الاداء مع الحفاظ على هذا الاداء ثابت أثناء التعرض للظروف المختلفة المؤثرة على الاداء والتأثيرات المتوقعة وغير المتوقعة أثناء الاستخدام والتشغيل وايضاً اثناء الانتاج.
4. إن تحقيق أهداف التصميم الثابت في صناعة الأثاث المعدني يعتمد على تبني منهج التصميم الجيد والعمل الموجه نحو الطريقة المثلى والأكثر نجاحا، والتي تتم من خلال الإبداع في طرح الأفكار، والمرونة، والقدرة على التغيير، وتنظيم الأفكار في أنماط تصميمية أوسع وأكثر شمولا.
5. توصل البحث إلى استراتيجية مقترحة لإدماج التصميم الثابت robust design في تصميم الأثاث المعدني والتي تعتمد على تحقيق التصميم الجيد والوظائف الموجهه بأكثر الطرق نجاحاً وجودة.

التصميم كصناعة ابداعية تحقق الاقتصاد الابداعي للدول النامية

أ.م.د/ عمرو محمد عبد القادر هدية

أستاذ مساعد بقسم الأثاثات والإنشاءات المعدنية – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان – الجيزة - مصر

المقدمة

يعتبر الاقتصاد من أهم القضايا التي تشغل القائمين على التنمية في دول العالم بشكل عام والتي تتميز بتطبيقات مختلفة للاقتصاد تبعاً لسياساتها التنموية، ولقد اتضح للعالم كيف ان دول كثيرة انتقلت من مصاف الدول النامية الى مصاف الدول الصناعية والمتقدمة بسبب اتباع سياسات تنموية تستثمر فيها مواردها الطبيعية والبشرية بشكل يحقق معدلات تنمية أكبر بكثير من دول أخرى تقدمت تقدماً محدوداً بسبب اتباعها سياسات تابعة تكنولوجيا وتعتمد على الاستفادة المباشرة من ثرواتها الطبيعية بدلا من استثمارها وإجراء عمليات صناعية تكسب الموارد الطبيعية قيمة مضافة تضاعف من قيمتها، مما يوضح أن منهجية تقدم الأمم والشعوب يتم من خلال تبنى سياسات تحفز وتشجع الابداع في التفكير والتعليم والصناعات الابداعية والاستثمار الابداعي لمواردها البشرية لتحقيق المعرفة الذي يضاعف من القيمة المضافة لمواردها الطبيعية ولا يكون مرتبط بسياسات استهلاكية وغير تابعة تكنولوجياً لغيرها من الدول.

مشكلة وأهمية البحث

تتجه معظم الدول النامية الى تطبيقات الاقتصاد الريعي واقتصاد القيمة المضافة مما يجعل الناتج المحلي محدود للغاية لاعتمادها على سياسات استهلاكية ناقلة للتكنولوجيا وليست منتجه لها، وتتضح مشكلة البحث في قصور الدور الذي يلعبه التصميم للمنتجات أو الخدمات على عمليات المحاكاه والتقليد بنسبة كبيرة تغطي بشكل محدود احتياجات اقتصاد القيمة المضافة دون الوصول الى اقتصاد الابداع.

وتتضح أهمية البحث في مساهمته كخطوة منهجية تعتمد على التفكير التصميمي كأحد الركائز الداعمة لمنظمات الأعمال في الدول النامية نحو تحقيق الاقتصاد الابداعي لاكسابها القدرة على مواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي المتسارع وزيادة حدة التنافس العالمي.

هدف البحث

يهدف البحث الى الاستفادة من مفهوم التصميم كصناعة ابداعية واستراتيجية التفكير التصميمي كطريقة للتفكير في إدارة منظمات الأعمال في الدول النامية للمساهمة في تحقيق الاقتصاد الابداعي.

منهج البحث

يتبع الباحث في هذا البحث المنهج الاستنباطي من خلال عدد من المحاور:

المحور الأول: ماهو اقتصاد الابداع؟

علم الاقتصاد هو ذلك الفرع من العلوم الاجتماعية الذي يبحث الاستخدامات المتعددة للموارد الاقتصادية لإنتاج السلع وتوزيعها للاستهلاك في الحاضر والمستقبل بين أفراد المجتمع وتتعرض كل من الدول الناميه والمتقدمه للمشاكل الاقتصاديه والتي تتمثل في **"حاجات متعددة وموارد محدودة "**مع الاختلاف في حاجات كل مجتمع، ويبحث هذا العلم في كيفية استغلال الموارد المحدودة لتحقيق أقصى إشباع ممكن للحاجات المتعددة، وبمعنى آخر هو دراسة كيفية اختيار الناس لاستخدام الموارد التي تشتمل على الوقت واصحاب المواهب والأرض

والمباني والاجهزة وباقي الأدوات المتاحة، بالاضافة الى المعرفة اللازمة لدمج هذه الموارد لابداع منتجات أو خدمات.(9)

وتتجه الدول النامية نحو تطبيق مفهوم الاقتصاد الريعي أو على أحسن تقدير اقتصاد القيمة المضافة، ولكن إذا قررت تلك الدول أن تنتقل من أن تكون دول نامية الى أن تكون دول صناعية متقدمة فعليها أن تبادر بوضع خطط لانتقالها من أدنى تطبيقات الاقتصاد (الاقتصاد الريعي) إلى اقتصاد القيمة المضافة ثم اقتصاد المعرفة وصولاً إلى اقتصاد الابداع

ويمكن باختصار تعريف التطبيقات الأربعة للاقتصادكما يلي:

1- **الاقتصاد الريعي:** وهو المرتبط بأن تكون موارد الدولة وناتجها المحلي معتمد على استهلاك مواردها الطبيعية بشكلها الخام مثل استخراج المعادن والبترول وبيعها خام بدون عمليات تحويلية، أو الزراعة التقليدية وهذا النوع من تطبيقات الاقتصاد يكون تأثيره على مستوى الدولة في الحد الأدنى من ناحية، ومن ناحية أخرى فهذه الموارد الطبيعية عادة تكون محدودة مما يشكل تهديد على الدولة بنضب مواردها الطبيعية، وجدير بالذكر أن هذا النوع من الاقتصاد يتواجد في الدول التي تفتقد مواردها البشرية لمهارات التصنيع والتطوير والبحث العلمي.(4)
2- **اقتصاد القيمة المضافة:** وهو الاقتصاد المرتبط بتوافر المهارات لدى موارد الدولة البشرية لتحويل مدخلات العمليات الصناعية والزراعية وغيرها من العمليات الى مخرجات ذات قيمة مضافة قابلة للقياس والتقييم والتحسين، مثل استخراج المعادن وتحويلها الى منتجات نصف مصنعة مثل صناعات الصلب والصناعات البترولية وغيرها مما يعظم من قيمتها المضافة ويضاعف العائد الاقتصادي بشكل كبير مما يشكل تعظيم الناتج المحلي والميزان الاقتصادي للدولة ومستوى دخل الفرد. (7)
3- **اقتصاد المعرفة:** ويرتبط بمستوى أعلى من المهارات للموارد البشرية مثل مهارات التحليل والتقييم والتركيب والتي تمكنها من إجراء عمليات عقلية وتطبيقية متقدمة تساعدها على أن يكون لديه أسرار الصناعة وهو ما يعرف بحق المعرفة Know How مما يحقق القدرة على التصميم وتقديم حلول لمشكلات صناعية أو زراعية أو توظيفها في زيادة استثمار الموارد الطبيعية وإمكانية بيعها أو منح تراخيص لتنفيذها في الدول النامية.(3)

4- **اقتصاد الابداع:** ويرتبط بوجود موارد بشرية قادرة على التفكير الغير تقليدي أو ما يسمى بالتفكير خارج الصندوق بمعنى أن يكون التفكير غير مقيد بأفكار سائدة في المجتمع الصناعي أو الزراعي أو غيره ويساعد على تحقيقه وجود بحوث تطبيقية مشتركة بين تخصصات مختلفة تحقق قيمة مضافة غير تقليدية للمنتج والمستهلك والمجتمع بشكل عام.(5)

ومما لاشك فيه أنه عندما نتحدث عن اقتصاد الابداع فإننا نتحدث عن الجزء الأهم والأكثر نمواً من الاقتصاد العالمي، ان اقتصاد الابداع يشير الى الأنشطة التي تدار تجارياً من خلال الابداع والمعرفة والمعلومات، ومن وجهة نظر الحكومات والقطاعات الابداعية عبر العالم يعتبرها المولد الأكبر للوظائف وخلق فرص العمل وتشكيل الثروات والمشاركة الثقافية، بالاضافة الى أنه يقع في قلب اقتصاد الابداع الثقافة والصناعات الابداعية والتي تكمن في مفترق الطرق بين الفنون والثقافة والأعمال التجارية والتكنولوجيا، وما يوحد هذه الأنشطة في الحقيقة أنها جميعاً التجارة والأصول الابداعية هو صياغتها فيما يعرف **بالملكية الفكرية،** لذا فإن **اقتصاد الابداع هو الاطار الذي من خلاله يتم ترجمة الابداع الى قيمة اقتصادية،** وتعتبر بريطانيا صاحبة أكبرقطاع ابداعي في الاتحاد الأوروبي **وتعرف الحكومة البريطانية الصناعات الابداعية على أنها تلك الصناعات التي تعتمد على الابداعات الفردية والمهارة والموهبة مع القدرة على خلق الثروات وفرص العمل من خلال تطوير الملكية الفكرية** وتشتمل على ثلاثة عشر قطاعاً هي: الاعلان والعمارة والفن وسوق التحف والحرف اليدوية والتصميم ومصمم الأزياء وأفلام البرمجيات الترفيهية (التفاعلية) العاب الفيديو والموسيقى والفنون الأدائية والنشر والبرمجيات والتليفزيون والراديو.

وقد اقترح تقرير الأونكتاد (مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية United Nations Conference on Trade and Development UNCTAD) لسنة 2008 تعريف أكثر شمولاً لاقتصاد الابداع على أنه هو الواجهة بين الابداع والثقافة والاقتصاد والتكنولوجيا والتي تولد القدرة على ما يسمى رأس المال الفكري مما يزيد الدخل وفرص العمل وعائدات التصدير وفي الوقت نفسه تعزيز الانماج الاجتماعي والتنوع الثقافي والتنمية البشرية في نفس الوقت.(8)

المحور الثاني: الصناعات الإبداعية

يوضح جون هارتلي أستاذ وعميد كلية الصناعات الابداعية بجامعة كوينزلاند للتكنولوجيا فكرة الصناعات الابداعية على انها توضيح التقارب المفاهيمي والعملي بين الفنون الابداعية (الموهبة الفردية) والصناعات الثقافية (النطاق الجماهيري) في اطار تقنيات اعلام جديدة داخل اقتصاد معرفة -يستخدمها مواطنون- مستهلكون تفاعليون جدد.(1)

مما يوضح ان الصناعات الابداعية هو التطور لمفهوم الفنون الابداعية والصناعات الثقافية في اطار الاعلام وتفاعل الجمهور الذي يشارك بفاعلية في تحريك الابداع بمعنى ان يكون المستهلك متلقي ايجابي تفاعلي وليس متلقي سلبي من خلال التواصل مع المبدعين

مقارنة بين الصناعات التصنيعية (التقليدية) والصناعات الابداعية

الصناعات التصنيعية	الصناعات الابداعية
شركات ضخمة	مشروعات صغيرة أو متوسطة
منظمات صناعية	يتم تنظيمها حول المشروع وليس المصنع
يوجهها المديرون	يوجهها المستهلك وبعضها يعتمد على الفنانين أو المصممين أو المبدعين
تتحقق فيها القيمة المضافة من الانتاج	عائد القيمة مصدره حد الاستهلاك في سلسلة القيمة
تتواجد في قطاع محدود من الاقتصاد	تنتشر في قطاع الخدمات

جدول رقم (1)

تصنيف الصناعات الإبداعية

تتسم الصناعات الإبداعية إلى حد كبير بطبيعة مدخلات العمل: أفراد مبدعون، الإعلان، العمارة، التصميم، برمجية التفاعلية، سينما وتلفزيون، موسيقى، نشر، فنون أداء، ومن أهم **مجالاتها:**

صناعات حقوق النشر: فن تجاري، فنون إبداعية، فيلم وفيديو، موسيقى، نشر، إعلام مسجل، معاملة بيانات، برامج إلكترونية.

صناعات المحتوى: تحددها بؤرة إنتاج الصناعة: موسيقى سابقة التسجيل، موسيقى مسجلة بالتجزئة، إذاعة وسينما، برمجية، خدمات إعلامية.

الصناعات الثقافية: تتحدد في ضوء وظيفة السياسة العامة والتمويل، المتاحف والقاعات، فنون وحرف بصرية، تعليم الفنون، إذاعة وسينما، موسيقى، فنون أداء، أدب، مكتبات.

المحتوى الرقمي: يتحدد عبر الجمع بين التكنولوجيا وبؤرة إنتاج الصناعة، فن تجاري، فيلم وفيديو، تصوير فوتوغرافي، ألعاب إلكترونية، إعلام مسجل، تسجيل صوت، تخزين المعلومات واسترجاعها.

المحور الثالث: التصميم صناعة ابداعية

مما لا شك فيه ان التصميم كعملية تهدف الى اشباع احتياجات المستهلكين أو المستخدمين من خلال قدرة المصمم على إدارة الأنشطة والموارد المتاحه بعملية ابداعية يقوم فيها بتحويل المدخلات إلى مخرجات قابلة للتقييم والتحليل والتحسين، لذا كانت فرصة المصمم كشخص مبدع يقدم أفكاره وخبراته لمجتمع المستهلكين سواء كانوا

أفرادا كتصميمات الأثاث أو الأزياء لفرد أو أسرة أو مؤسسات كاستشارات تصميمية لتقديم حلول لمشكلات في بيئة المستخدم
مما سبق يتضح أن المصمم يجب عليه التعرف بدقة على متطلبات المستهلكين وامكانياتهم وتحليل أنماطهم الاستهلاكية (السلوك الاستهلاكي أو الاستخدامي) ليقدم خبراته ومهاراته بالطريقة المناسبة والوقت المناسب وليس ذلك قاصراً على المستهلكين المحليين ولكن يمتد هذا الدور ليشمل مستهلكين خارج نطاق المحلية الى العالمية مما يمكن أن يكون استثمارا للمهارات والخبرات وكذلك التفاعل مع المستهلكين والاتصال بهم عبر الانترنت وشبكات التواصل لاجراء تقييم مستمر لما يقدمه وبالتالي التطوير والتحسين المستمر لخدماته بناءا على رغبات المستهلكين

ما هو التصميم؟

ولقد حدد المجلس البريطاني للتصميم Design Council التصميم بأنه في كل مكان فالتصميم هو قطعة الأثاث وهو ما جعل الخدمات المصرفية ممكنة على الانترنت، وقد وضع المصمم ريتشارد سيمور Richard Seymour من خلال مجلس التصميم في أسبوع الأعمال 2002 تعريف للتصميم بأنه

"Making things better for people"جعل الأشياء أفضل للناس" (11)

ويؤكد في هذا التعريف على أن التصميم يركز على سلوك الإنسان وجودة الحياة قبل كل شيء، فالعلماء يمكنهم اختراع التكنولوجيا والمصنعون يمكنهم عمل منتجات والمهندسون يحققوا للمنتجات وظائف والمسوقون يمكنهم بيعها ولكن المصممين فقط قادرون على الجمع بين هذه الأنشطة وتحويل المفاهيم الى شيء مرغوب وقابل للحياة والاستمرار واشباع رغبات المستهلكين وناجحة تجاريا ويقدم للناس قيمة مضافة

ويقول بيل موجريدج Bill Moggridge مؤسس الاستشارات الدولية IDEO "ان الكثير من التجارب والأخطاء تحدث لجعل الأشياء تبدو بدون مجهود" وهو يؤكد على ان ما نراه ونستخدمه من منتجات أو خدمات ويبدو سهلا في استخدامه قد سبقه الكثير من التجارب والخطأ حتى يصل إلى المستهلك سهل الاستخدام متوافق مع طريقته في التفكير لا يتطلب معاناه ومجهود كبير لاستخدامه. (12)

التصميم والمستخدم Design and the user

التصميم الجيد يبدأ من احتياجات المستخدم، ولا يمكن للتصميم أن يحقق الجودة إذا لم يلبي احتياجات المستخدم، ومما لاشك فيه ان المنتجات أو الخدمات الفاشلة هي التي لم يفهم من صممها طبيعة احتياج المستخدم. ان معرفة ما يطلبه المستخدم هو الخطوة الأولى لعمل المصممين ثم يتم البناء على نتائج هذه المعرفة بعملية تصميمية يمتزج فيها الابداع مع البصيرة التجارية، ويختلف المصممين في طرق التصميم فهناك من يجمع بين أبحاث السوق واختبارات المستخدم للمنتج والنموذج الأولي وتحليل الاتجاهات، وتتضح أهمية هذه الطرق التصميمية في أنها تقلل من خطر المغامرة المرتبطة بطرح المنتج في السوق وقياس رد فعل المستخدمين ومدى نجاحه وقدرته على اشباع رغباتهم.(11)

التصميم والابداع Design and Innovation

ان التصميم الذي لا يحمل الجديد أو أن يكون مختلفاً أو مثيراً للاعجاب يصعب أن يكون ناجحاً في السوق، لذا فإن طرق التصميم التي لا تحقق منتجات أو خدمات ابداعية لا تكون مخرجاتها ناجحة تسويقياً، وجدير بالذكر ان المصممين يدركون ان الافكار التي تبدو غريبة تستحق الاكتشاف وأن الحلول البديهية ليست هي التصميم الجيد، لذا يلجأ المصممون الى الرسم وعمل النماذج والعصف الذهني واختبارات المستخدم للمنتج وملاحظة سلوك المستخدم للمنتج في البيئة الاستخداميه والذي يولد العديد من الأفكار لتطوير المنتج والتي لم تخطر على بال المصمم أثناء التصميم من خلال مدخلاته المبدئية المرتبطة بأبحاث السوق ورغبات المستهلكين بشكل عام.(11)
مما سبق يتضح ان المصممين على عكس الفنانين لا يمكنهم ببساطة اتباع نبضات قدراتهم الابداعية بشكل مباشر ولكنهم يعملون في بيئة تجارية مما يعني أن هناك عدد هائل من العوامل التي تحكم عملية التصميم فهم يسألون أنفسهم عدة أسئلة لا ينشغل بها الفنانين مثل:

- هل المنتج أو الخدمة التي يبتكرونها مطلوبة فعلا أي أنها احتياج حقيقي للمستخدم؟
- هل هي مختلفة عن مثيلاتها في السوق؟
- هل تفي باحتياجات المستخدمين؟
- ما هي تكلفة انتاجها؟ وهل هي مناسبة؟
- هل هي آمنه في الاستخدام؟

ان التركيز على العميل يجعل التصميم داعماً قوياً لأي نوع من الأعمال ولكي تنجح الشركات يجب أن تصمم منتجات أو خدمات تلبي احتياجات عملاؤها أفضل من المنافسين سواء كان ذلك في الوظيفة الاستخداميه أو الجمالية أو الاقتصادية أو البيئية للمنتج ويؤكد ذلك الدراسة التي أجراها مجلس التصميم البريطاني والتي توضح أن المؤسسات التي يقودها التصميم على مؤشر فاينانشيال تايمز تفوقت على المؤشر بنسبة 25%.

ما هي طريقة تفكير المصمم (التفكير التصميمي)؟ What is design thinking?

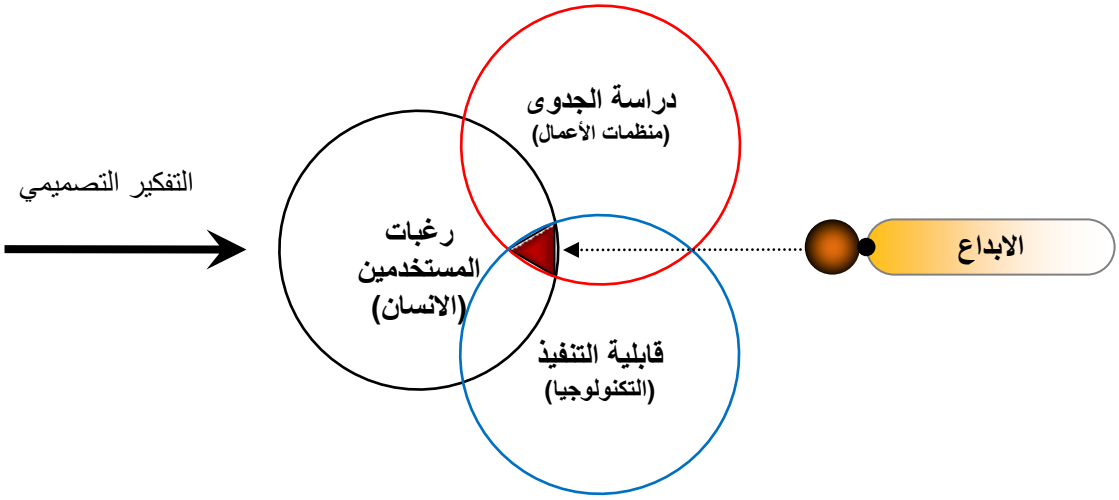
لقد حدد تيم براون Tim Brown الرئيس والمدير التنفيذي لمؤسسة IDEO وهي مؤسسة تعمل على خدمة الفقراء في العالم من خلال التصميم ومشروعات يتم تنفيذها من التفكير التصميمي- حدد مفهوم التصميم على أنه الانضباط (المسار الاداري) الذي يستخدم احساس المصمم وأساليبه لتتلاقى مع احتياجات الناس مع الوضع في الاعتبار الامكانيات التكنولوجية واستراتيجية عمل قابلة للتطبيق يمكن تحويلها الى قيمة للعملاء وفرص تسويقية من خلال استمرار التوازن بين الموثوقية والصلاحية وبين الفن والعلم وبين الحدس والتحليلات وبين الاستكشاف والاستغلال، مما يوضح التفكير التصميمي هو منهج يركز على الانسان واحتياجاته لابداع منتجات وخدمات باستخدام أدوات المصمم وأساليبه في التفكير والعمل.(12)

خصائص استراتيجية التفكير التصميمي

يتميز التفكير التصميمي بمجموعة خصائص تكسبه ميزة نسبية لتحقيق النجاح لمنظمات الأعمال:(6)

1- التفكير التصميمي محوره الأساسي الإنسان

بمعنى التركيز على الناس (العملاء) واحتياجاتهم بدون ارتباط بتكنولوجيا محدده أو أي ظروف أخرى، ويستخدم لتحقيق ذلك أساليب منها الملاحظة والمقابلات والعصف الذهني وعمل النماذج الأولية

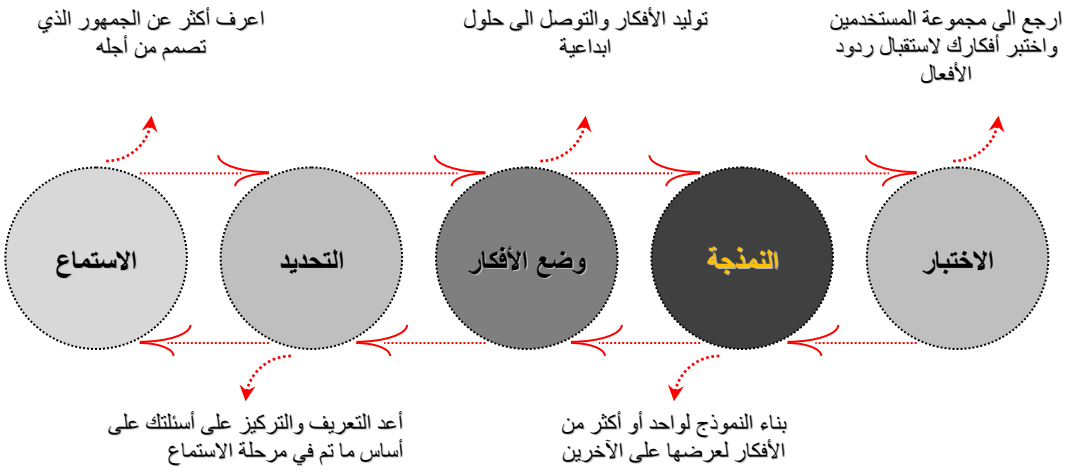


2- تكرارية دورة التفكير التصميمي

أثناء العمل في المشروع فإن فريق التفكير التصميمي يعمل بمنهجية تكرارية من خلال اعادة تعريف المشكلة وتحديد الاحتياجات وتحديد التصورات وبناء النموذج الأولي واختباره مع المستخدم، بالاضافة الى ان المنهجية التكرارية تمكن الفريق من اكتساب خبرات كبيرة في مجال الاحتياجات الانسانية وتدعم تنوع النتائج

3- تنوع مراحل التفكير التصميمي

ان مشروعات التفكير التصميمي تتكون من مراحل متباينة ومتقاربة بحيث تساعد الفريق على التفكير المتنوع والتي تبني نتائجه الصيغة النهائية المتقاربة ،مما يوضح ان التفكير التصميمي هو نموذج منظم ذو معالم محددةعلى جدول المشروع، ومن الجدير بالذكر ان المشاريع عادة تبنى على أهداف محددة في البداية ولكن مشاريع التفكير التصميمي تتميز بأنها غير محسومة النتائج من البداية لان الاحتمالات مفتوحة حتى المرحلة النهائية مما يعني احتمالات الابداع والجديد واردة بقوة نتيجة التفكير المتباين المتقارب في النهاية فهي طريقة منهجية لتوليد الابداع.



4- التفكير التصميمي هو النمذجة Design Thinking is Prototyping

ان اعداد النموذج الأولي كأحد مراحل التفكير التصميمي يجعله ملموساً لفريق العمل والمستخدم وممتزج بالخبرة ومجرب وهو من أهم أسس التفكير التصميمي، مما يتيح للمستخدم أن يشارك بشكل مبكر في عملية الابداع

المحور الرابع: الملكية الفكرية ضمانة اقتصادية للابداع(14)

وتشير دراسات «الويبو» (المنظمة العالمية للملكية الفكرية World Intellectual Property Organization) إلى أن الصناعات القائمة في الدول العربية متخلفة إلى حد كبير، فلا يهتم غالبية الناس والحكومات في العالم العربي بحماية حقوق الملكية الفكرية، التي تساعد على ازدهار اقتصاد الإبداع، فالمؤلف يحتاج إلى دعم مادى، وحمايته فضلا عن الدعم المعنوي حتى يستطيع إنجاز مشروعه الفكري والإبداعي، وإلا سيضطر إلى البحث عن عمل آخر، إذا لم يأخذ حقه، الذي يتقاضاه مقابل جهده الفكري، لذلك فحماية الملكية الفكرية تحافظ على حقوق المؤلف، وعدم إهدارها معنويا وماديا.. أي تحقيق مبدأ المال والقيمة والحفاظ عليهما مقابل العمل والجهد، كما تحقق حماية حقوق المؤلف له الاستقلالية والحرية فتجعله غير مضطرا للاعتماد على أي جهات سواء حكومية أو خاصة تتدخل في عمله الفكري، أي أن حماية الملكية الفكرية تعطيه الاستقلال، وتحميه من التدخل الذى يكون فى النهاية قاتلا لاستقلاله، ومن ثم حريته الفكرية. كما أن عدم الحفاظ على الملكية الفكرية يجعل المؤلفين يرتمون فى أحضان جهات تؤطر إنتاجه وتوجهه لخدمة أهداف معينة تقلص دائرة الإبداع والانطلاق الثقافي.

ماذا نحتاج للوصول الى الابداع؟

ولعل أكثر ما تحتاجه المجتمعات العربية للوصول إلى الإبداع ليصبح مصدرا لاقتصاداتها، تغيير أساليب التعليم، فنحتاج أن نتعلم لنكون مبدعين، وثمة حاجة للتعليم الذاتي والمستمر المعتمد وغير المعتمد، وهذا يجعل المعلمين (بشروط) من الطبقة الإبداعية الجديدة.

وفي هذا السياق يقول "جون هارتلي" محرر كتاب "الصناعات الإبداعية (كيف تنتج الثقافة في عالم التكنولوجيا والعولمة)" الصادر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب بالكويت في العام 2007: "يجب أن تكون الأهداف الجديدة للتعليم تطوير الملكات، الأساسية كالقراءة والكتابة والحساب، والتصرف بمسؤولية تجاه الآخرين، والمبادرة والعمل الجماعي، والقدرة على مواصلة التعلم، وسيتولي تقديم التعليم منظمات أقدر على تحديد احتياجات المتعلمين، وسيتوزع التعليم بين الأسرة والعمل والمقاهي والفصول الدراسية".

ولعل إطلاق المهارات الفردية وتوفير الأجواء العلمية للإبداع ونشر ثقافة التجريب وتطوير الأفكار وتنقيحها، وجلسات العصف الذهني المدخل الأهم للوصول إلى اقتصاد إبداعي ...ليكون المبدعون هم قاطرة التنمية في عالمنا، إذ أن الصناعات الإبداعية باتت في الفترة الأخيرة أكثر تناغما مع قطاعات خدمية عديدة، مثل: السياحة، والنقل، الشحن، الطاقة، المالية، التأمين، الاتصالات، المحاسبة، الشؤون القانونية، الرعاية الصحية، الإعلان، البناء، الهندسة، العمارة، تكنولوجيا المعلومات، الضرائب، التعليم، التجارة الإلكترونية، الخدمات البيئية.

الخلاصة والنتائج

مما سبق يخلص الباحث الى امكانية الاستفادة من مفهوم التصميم كصناعة ابداعية للمنتج أو الخدمة وعلاقته بالانسان - كما ورد في اصدارات المجلس البريطاني للتصميم وحقوق الملكية الفكرية كما ورد في دراسات المنظمة العالمية للملكية الفكرية (ويبو) ومقومات الاقتصاد الابداعي كما جاء في تقرير الأونكتاد السالف الذكر – واستراتيجية التفكير التصميمي التي تم استعراض خصائصها سابقاً في إدارة منظمات الأعمال - التي تعتبر أحد الركائز المهمة للاقتصاد الإبداعي – بطرق غير تقليدية مركزها الإنسان المستفيد والمستهلك والمستخدم للمنتج أو الخدمة التي يتم تصميمها وتقديمها له كمساهمة في بناء اقتصاد الابداع للدول النامية المرتكز على الصناعات الابداعية كما يلي:

أولاً: تصميم المنتج أو الخدمة

حتى يكون التصميم صناعة ابداعية بشكل فعال يجب أن يتم تصميم المنتجات أو الخدمات من خلال مراعاة الاعتبارات التالية:

- التصميم الجيد يبدأ من احتياجات المستخدم، ولا يمكن للتصميم أن يحقق الجودة إذا لم يلبي احتياجات المستخدم
- العملية التصميمية الفعالة يمتزج فيها الابداع مع البصيرة التجارية
- يجب أن يلتزم المصمم بطرق التصميم التي تجمع بين أبحاث السوق واختبارات المستخدم للمنتج والنموذج الأولي وتحليل الاتجاهات، وذلك لتجنب خطر المغامرة المرتبطة بطرح المنتج في السوق وقياس رد فعل المستخدمين ومدى نجاحه وقدرته على اشباع رغباتهم.
- التصميم الذي لا يحمل الجديد أو أن يكون مختلفاً أو مثيراً للاعجاب يصعب أن يكون ناجحاً في السوق.
- لتطوير تصميم المنتج أو الخدمة يجب على المصمم استخدام الوسائل التي تحقق التفكير الابداعي في اشباع رغبات المستهلكين مثل الرسم وعمل النماذج والعصف الذهني واختبارات المستخدم للمنتج وملاحظة سلوك المستخدم للمنتج في البيئة الاستخداميه والذي يولد العديد من الأفكار لتطوير المنتج والتي لم تخطر على بال المصمم أثناء التصميم من خلال مدخلاته المبدئية المرتبطة بأبحاث السوق ورغبات المستهلكين بشكل عام
- التركيز على العميل يجعل التصميم داعماً قوياً لأي نوع من الأعمال ولكي تنجح الشركات يجب أن تصمم منتجات أو خدمات تلبي احتياجات عملاؤها أفضل من المنافسين
- المشاركة الفاعلة للمصممين في تصميم وتطوير الخدمات العامة في الدول النامية تحقق احتياجات المستفيدين وزيادة العمل الابداعي داخل المنظمات في نظام العمل المؤسسي

ثانياً: التفكير التصميمي (منهجية تفكير المصمم)

- طريقة تفكير المصمم داخل قيادة المنظمة تجلب الابداع الى داخلها ويزيد من التركيز على العميل وفرص قيادة السوق وكسر قوالب المنتجات الرائدة في السوق كما تطور المستهلك عندما يكون شريكاً في تطوير منتجات المنظمة وتحقق له القيمة المضافة
- المنافسة العالمية لم تعد مرتبطة بخفض الاسعار أو زيادة ميزانية التسويق ولكن يجب التركيز على التصميم والابداع وتقديم كل ماهو جديد فذلك هو مفتاح النجاح والضامن للاستمرارية والريادة في عالم الأعمال.
- عندما يفكر المديرون كمصممين وهو ما يطلق عليه التفكير التصميم Design Thinking يعتبر دافع أساسي للابداع في إدارة المنظمات مما يزيد من القيمة المضافة المقدمة للمجتمع ويحقق عائد مضاعف يصنع ثروات حقيقية للدول النامية ويحقق مفهوم اقتصاد الابداع
- التفكير التصميمي مبني على استخدم احساس المصمم وأساليبه لتتلاقى مع احتياجات الناس مع الوضع في الاعتبار الامكانيات التكنولوجية واستراتيجية عمل قابلة للتطبيق يمكن تحويلها الى قيمة للعملاء وفرص تسويقية من خلال استمرار التوازن بين الموثوقية والصلاحية وبين الفن والعلم وبين الحدس والتحليلات وبين الاستكشاف والاستغلال

ويمكن تلخيص أهم التوصيات على النحو التالي:

1. اكتساب الموارد البشرية لمهارات التفكير التصميمي لتحقيق النجاح والتحسين المستمر لمنظمات الأعمال.
2. التركيز على المستخدم ورغباته وامكانياته لتصميم منتج يحقق الهدف منه.
3. استخدام التفكير التصميمي في تصميم الخدمات.
4. التركيز على تنمية المهارات في برامج التعليم في الدول النامية لتحقيق بيئة داعمة للابداع

5. الابداع لا يتحقق من خلال أشخاص موهوبين فقط وإنما يحتاجون الى بيئة داعمة واتصالات ومحتوى
6. الصناعات الابداعية تعتبر الاستثمار الأمثل لتحقيق الثروات للدول النامية
7. رأس المال الفكري هو الميزة النسبية الأساسية للصناعات الابداعية واقتصاد الابداع.
8. حقوق الملكية الفكرية ضرورية لحماية رأس المال الفكري.
9. اكتساب المهارات اللازمة لايجاد العلاقات البينية والقدرة على التحليل والاستنباط والتطبيق واستخلاص النتائج

المراجع العربية والأجنبية

1. جون هارتلي (ابريل 2007م): الصناعات الابداعية.. كيف تنتج الثقافة في عالم التكنولوجيا والعولمه، ترجمة/ بدر الدين سليمان الرفاعي، جزء أول، سلسلة عالم المعرفة، العدد (338)، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
2. مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (ابريل 2012) الدورة الثالثة عشرة الدوحة، قطر .
3. Walter W. Powell & Kaisa Snellman (2004) The Knowledge Economy. Annual Review of Sociology - Volume 30.
4. http://carnegie-mec.org/publications/
5. http://creativecities.britishcouncil.org/creative-industries/
6. http://designthinking.ideo.com/
7. http://economics.about.com/od/economicsglossary/g/valueadded.htm
8. http://unctad.org/en/Docs/ditc20082cer_en.pdf
9. http://www.aeaweb.org/students/WhatIsEconomics.php (American Economic Association)
10. http://www.arab-hdr.org/publications/other/ahdr/ahdr2002a.pdf
11. http://www.designcouncil.org.uk/
12. http://www.ideo.com/

بيانات البحث الرابع

العنوان باللغة العربية	**استخدام الهياكل الورقية في تطبيقات معماريه مؤقتة** (قـراءة استشرافيه حـول مسـتقبل الانشاءات الخفيفه)
العنوان باللغة الانجليزية	**Use of Paper Tubes Structures in Temporary Architectural Applications .. A Predictive Reading about the Future of Lightweight buildings**

المؤلفون	الاســم	القسم/ الجامعة	التخصص العام/ الدقيق
	أ.م.د/ أحمد حامد مصطفي المعلاوي	قسم الاثاثات والانشاءات المعدنية جامعة حلوان..	التخصص العام: الاثاثات والانشاءات المعدنية
	أ.م.د عمرو محمد عبد القادر هديه	قسم الاثاثات والانشاءات المعدنية جامعة حلوان..	التخصص العام: الاثاثات والانشاءات المعدنية

دور الباحث	بحث فردي	**بحث مشترك (50%)**
	✗	✓

جهة النشر		
	مؤتمر	• **المؤتمر الدولي الرابع (الفنون التطبيقية والتوقعات المستقبلية 4)** • **كلية الفنون التطبيقية، جامعة دمياط، مصر** • **المحور الالول : التكنولوجيا والعلوم البيئية** • **عقد خلال الفترة 18-20 مارس 2015م**
	دورية علمية	• **نشر ايضاً في مجلة الفنون والعلوم التطبيقية الصفحات من ص(1- 19)** • **الناشر كلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط مصر**

تاريخ النشر	**تم إلقاء البحث ونُشره في مارس2015م**
تاريخ الموافقة على النشر	**أجيز البحث في مارس 2015م**
لغة البحث الأصلية	**اللغة العربية**

ملخص البحث

استخدام الهياكل الورقية في تطبيقات معماريه مؤقتة (قراءة استشرافيه حول مستقبل الانشاءات الخفيفه)

جامعة دمياط، كلية الفنون التطبيقية: المؤتمر الدولي الرابع (الفنون التطبيقية والتوقعات المستقبلية 4) المحور الالول : التكنولوجيا والعلوم البيئية

حُكّم وأُجيز في مارس 2015م وتم ألقائه ونُشره في اوراق المؤتمر وكذلك في مجلة الفنون والعلوم التطبيقية جامعة دمياط في مارس 2015م ..عدد الصفحات (19) من ص(01) الى ص(19)

بحث مشترك

د. أحمد حامد مصطفي المعلاوي	د. عمرو محمد عبد القادر هديه
الاستاذ المساعد بقسم الاثاثات والانشاءات المعدنية	الاستاذ المساعد بقسم الاثاثات والانشاءات المعدنية
كلية الفنون التطبيقية .. جامعه حلوان	كلية الفنون التطبيقية .. جامعه حلوان

كلمات مفتاحية : (العمارة الورقية، الانشاءات الخفيفة، الإستدامة، إعاده التدوير، السلوك الانشائي)

📖 مقدمة:

في ضوء التطورات المتسارعه في تقنيات اكتشاف وتجهيز وتدوير مواد البناء، ومن منطلق انها تشكل عصب التطبيقات الهندسية، فإن الوعي بمستجدات تلك المواد والتعرف على أحدث تطبيقاتها، يشكلان ضرورة لاغنى عنها لمصمم الانشاءات المعدنية، وذلك بغية الاستفاده منهما وتوظيفهما عملياً بشكل مبتكر وفعال. ويتحقق ذلك من خلال الاستفاده باحدث نتائج بحوث البناء والتجريب التي تُستخدم لإبتكار مكونات انشائية مرنه، تحقق التوازن النسبي بين الأثر البيئي للبناء وبين تكلفته. ولعل في استخدام قطاعات أنبوبية ورقية في بعض التطبيقات الخفيفة، مثال واضح على ذلك، حيث تمتاز بـ: اقتصاديات التجهيز والبناء، تقليل طاقة التجميع والتشغيل، استخدام تقنيات صديقة للبيئة، توفير بيئات صحية داخليا وخارجياً، اضافة إلى تمتعها بدرجة مرونة عالية في عمليات البناء والهدم وإعادة التدوير لمرات كثيره. وبالتالي فإن الاستثمار والتوظيف الجيد لتلك الخصائص يجعل من الانشاء الورقي أحد الخيارات المثالية التي تطرح أمام مصمم الانشاءات المعدنية لاستخدامها في تطبيقات خفيفة ذات طبيعه مؤقته أو طارئه.

📖 مشكلة البحث:

تنطلق مشكلة البحث من الحاجة الى توفير بدائل مادية مستحدثة وموثوقة لتطبيقات الانشاء الخفيف، بغرض دعم مبادئ الاستدامة البيئية واقتصاديات الانشاء، ويرتكز هذا المبرر على التساؤلات التالية: هل هناك جدوي من توظيف قطاعات أنبوبية ورقية في تطبيقات معمارية مؤقتة؟ وما هي الأعتبارات الانشائية المؤثرة في كفاءة تلك القطاعات؟ وكيف يمكن الاستفادة من خصائصها البنائية في تحقيق متطلبات الاستدامة البيئية؟ وهل سيكون لذلك إنعكاسات على مستقبل الانشاءات الخفيفة؟

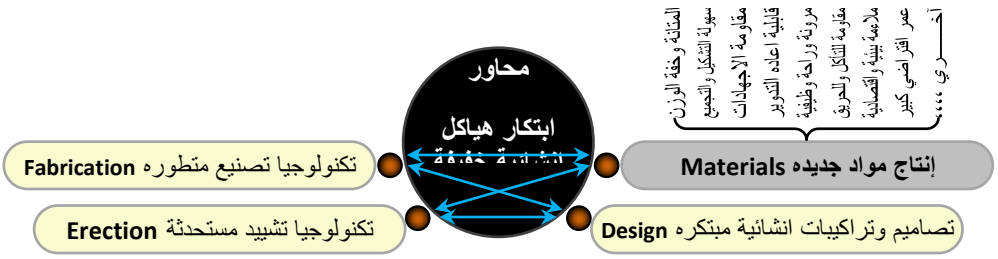
📖 الهدف والفرضية:

يهدف البحث الى التحقق من جدوي توظيف قطاعات أنبوبية ورقية كمكونات انشائية مرنة ومستدامة في تطبيقات معمارية مؤقتة، واستشراف انعكاسات ذلك على مستقبل الانشاءات الخفيفة. وقد تحقق الهدف انطلاقاً من فرضية مفادها: ان الاستفاده من نتائج البحوث التجريبية في مجال انتاج وتجهيز قطاعات انشائية ورقية وتوظيفها في تطبيقات مؤقته؛ يدعم الاستدامه البيئية ويعضد من اقتصاديات الانشاء.

📖 المنهج والمحاور: تم تحقيق هذا الهدف وفقاً لمنهج تحليلي استدلالي ضم ثلاث محاور أساسية:

1. **محطات ومراحل توظيف المكونات الورقية في تطبيقات الانشاء الخفيف..** وقد تضمن ذلك المحور (المنشآت الخفيفة ومواد البناء المبتكرة، مراحل توظيف الورق المقوي في تجارب

الانشاء الخفيف، تطبيقات شيجروبان ومبدأ الانشاء بالحدّ الادني والضروري، تحليل احد نماذج الانشاء الورقي (الجناح الياباني بمعرض هانوفر الدولي 2000)



شكل (1) مخطط يبين المحاور الاساسية التي تؤدي لابتكار هياكل انشائية خفيفة ومركبة

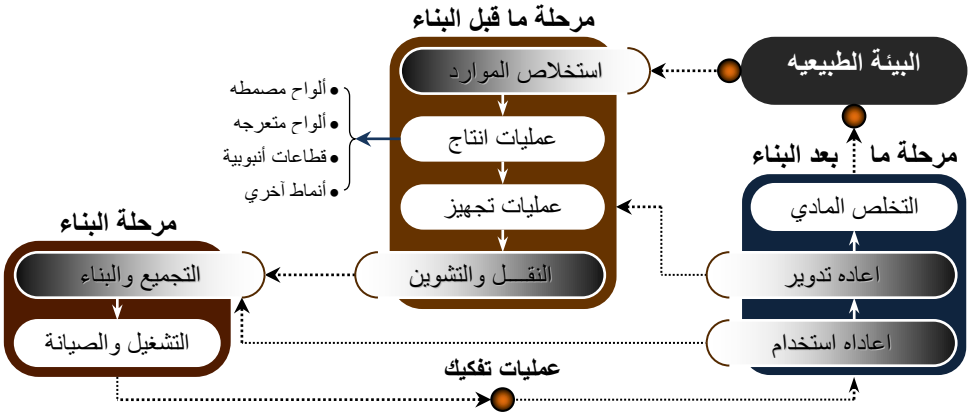
شكل (2) مخطط يوضح مراحل التطور في استخدم الورق المقوي كماده انشائية

شكل (4) تطبيقات للمصمم شيجروبان: أ- مدرسة سيشوان **Sichuan** ب- مركز الترجمه 2005 على قناة بورجون **Bourgogne**
ج- بيت الشاي **Paper Tea House** د- الكوبري الورقي 2007**paper bridge** على قناة جاردن بفرنسا

شكل (5) الجناح الياباني بمعرض هانوفر 2000 لـ شيجيروبان: صور لمراحل تشييد هيكلة القشري بقطاعات انبوبية ورقية

2. **تحليل الخصائص البيئية والانشائية الحاكمه للقطاعات الانبوبية الورقية**.. وقد تضمن ذلك المحور نقطتين اساسيتين هما: الاستدامة ودورة حياة الهياكل الورقية ، الخصائص الميكانيكية للقطاعات الانبوبية الورقية **Mechanical Properties**

شكل (6) الجناح الورقي: اول مبني دائم لشيجرو تم تشييده في اوربا من قطاعات انبوبية ورقية **Paper tubes structures**

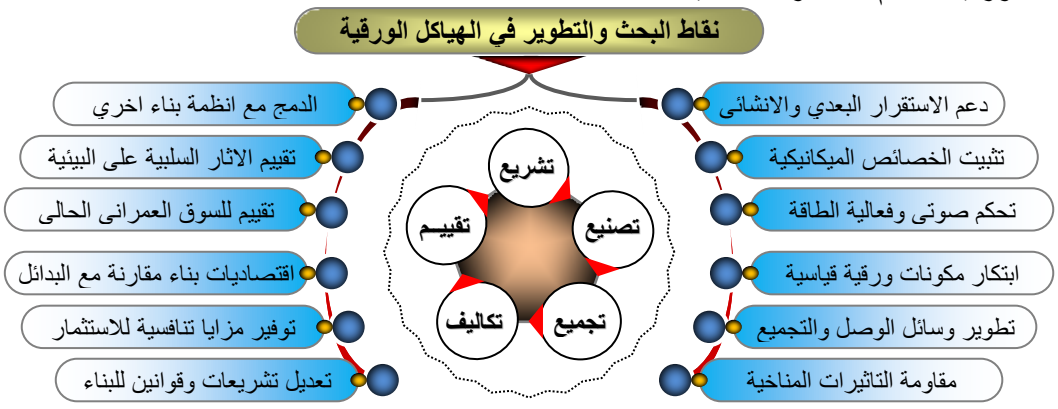


شكل (7) مخطط يوضح دورة الحياة للتطبيقات الانشائية الخفيفة من الورق.. نقلا عن جين كيم بتصرف

شكل (8) تجميع العناصر الانشائية الورقية بوصلات الومنيوم أ/ وصله طرفية خماسية ب- شبكه فراغية من قطاعات ورقية مدعومة بكابلات معدنية ج-وصله طرفية سداسية د- وصله طرفية سباعية هـ- وصله طرفية سداسية من الومنيوم

شكل (9) اختبارت انشائية على القطاعات الورقية: أ/ انبوب ورقي مشكل باللف، تجري علية اختبارات ميكانكية على ب/ المنحنيات الاربع للاجهاد والانفعال في القطاعات الورقية الانبوبية في حالتي **MD & CD**

3. **قراءه استشرافية حول مستقبل توظيف تلك القطاعات في مجال الانشاءات الخفيفة. وقد امكن** استشراف مجموعه من التوجهات المستقبلية التي يمكن لمصمم الانشاءات المعدنية مع مختصين آخرين- تبنيها ودعمها والبحث فيها- لتنمية عمليات الاستثمار التجاري والتطبيق الموسع للهياكل الورقية كنظام بناء مؤقت **كما بالشكل.**



شكل (10) مخطط يوضح اهم نقاط البحث والتطوير في الهياكل الانبوبية الورقية

🕮 النتائج والتوصيات

1. على عكس الانشاء التقليدي، يرتكز الانشاء الورقي على فلسفة تجمع بين الاستدامة البيئية والاقتصادية، وينطلق من قاعده تستند الى الإنشاء بالحد الادني والضروري في المواد والعمليات والطاقة، وتعتمد دورة الحياة لتطبيقاته على فكره التناسخ المتكرر والغير محدود للماده.
2. تُستحدث مواد الانشاء الخفيف كنتيجة لمتغيرات ثقافية وبيئية واستخدامية، تستدعي بدورها تطوراً ايجابياً في منهجيات التصميم وتقنيات التصنيع واساليب التجميع، بغرض تحسين الاداء ودعم اقتصاديات البناء والحفاظ على الموارد البيئية.
3. ان الاستغلال الجيد للخصائص البيئية والاقتصادية للقطاعات الورقية، يعزز من الاهداف البنائية في التوجه نحو الانشاء المستدام، وتحقيق اقتصاديات التجهيز والبناء، ودعم عمليات إعادة التدوير، والحدّ من التاثيرات السلبية على البيئة، والتخطيط لما بعد انتهاء العمر الافتراضي.
4. تحظي عناصر البناء الورقية بامكانيات انشائية واقتصادية وبيئية واعده، تجعلها أكثر احتمالا وأكثر جاذبية من مواد البناء التقليدية في: تلبية المطالب الهيكلية للمنشات الخفيفة، وما يتصل بها من مرونة بنائية وانخفاض نسبي للتكاليف، واعادة التدوير وتأثير منخفض على البيئة.
5. ان تقليل الاثر البيئي للمنشات الورقية يستند الى: استخدام مواد قابلة لإعادة التدوير، تجنب استخدام مواد تلوث البيئة، التصميم لسهولة التفكيك وإعادة التجميع، اختيار مواد وتفاصيل ومكونات انشائية قابله لاعاده الاستخدام أو التدوير، منع الهدر وتعزيز الاستخدامات البديلة.
6. ان التصميم بالقطاعات الأنبوبية الورقية المتاحه حاليا يتطلب: الأخذ بالحدود الدنيا للخواص الميكانيكية، تجنب الالتواء الموضوعي؛ تقليل طول العنصر الحر في مناطق الضغط، تجنب الاحمال المركزه؛ العزل الخارجي والاهتمام بعمليات قطع الحواف لها.
7. ان الخصائص الميكانيكية والانشائية التي تم التوصل اليها في القطاعات الورقية، تساعد مصمم الاثاثات والانشاءات المعدنية على ابتكار نماذج تجريبية يمكن توظيفها في المنشآت المؤقتة التي تتسم بـ: خفة الوزن، موسمية، عمر افتراضي صغير، سريعه الاعداد والتشييد، سهلة الفك، غير مكلفة. ومن امثلتها (مظلات، أجنحه عرض، وحدات دعاية واعلان، وحدات ارشادية، وحدات اعاشه مؤقته)
8. ان استشراف رؤي مستقبلية تدعم استدامة الانشاء الورقي كنظام بناء، يحتاج الى البحث والتطوير في: ثبات الخصائص الميكانيكية، الاستقرار البعدي، قياسية المكونات الورقية، وسائل التجميع، مقاومة التاثيرات الخارجية، التحكم الصوتي وفعالية الطاقة، الصلاحية وزيادة العمر الافتراضي، اقتصاديات البناء، المزايا التنافسية.

<u>كما انتهى البحث ببعض التوصيات:</u>

1. وضع المخاطر البيئية المحيطه على جدول اعمال المؤتمرات العلمية والخطط البحثية، وتقديم دعم للحلول المبتكره التي تُطرح للتقريب بين الرغبة في النمو العمراني والمحافظة على البيئة الطبيعية.
2. السعي الى تفعيل وتطوير بروتوكلات التعاون واتفاقات الشراكه والبحوث البينية بين البرامج الاكاديمية والجهات الصناعية والتنفيذية لتوفير الدعم وحل المشكلات العمرانية والبيئية ذات الصلة.
3. من الضروري ان تستمر الابحاث التجريبية المتعلقة باستخدام الورق كمادة بناء، وان يتم التركيز على تطوير وتدقيق خصائصه الانشائية، ومعالجاتة السطحية ووسائل تجميعه.
4. توفير دراسات جدوي للعاملين بالحقل العمراني عن الامكانات البيئية والاقتصادية للمنشآت الورقية.

🕮 مراجع البحث

1. زكريا طاحون (2007م) **إدارة البيئة .. نحو الانتاج النظيف**، مكتبة الاسرة، سلسلة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهره.
2. شريف محمد صبري العطار(ابريل 2007م) **صناعة مواد وخامات البناء بين توجهات الحاضر وآمال المستقبل**، بحث منشور، مؤتمر الازهر الهندسي الدولي التاسع، كلية الهندسه، جامعه الازهر، مجلد 2، عدد 8، القاهره.
3. عبد الباقي إبراهيم (1987م) **بناء الفكر المعماري والعملية التصميمية**، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، مطابع انترناشيونال، القاهرة.
4. كريستيان رافلاوب (يوليو 2009م) **بيوتٌ من ورق .. للفقراء والمشردين وللآخرين أيضاً**، ترجمة/ كمال الضيف، مقال منشور، مجلة **SWI swissinfo.ch** ، سويسرا.
5. مجموعه زايد الدوليه (ابريل 2009م) **النفايات الانشائية.. التنمية المستدامة كاتجاه مستقبلي للتقليل من النفايات الانشائية**، تقييم للتجارب الدولية في معرض اكسبو **2000**م بهانوفر -المانيا، مقال الكتروني منشور، مدونات عربية.
6. Behzad Sodagar (2004) Innovative Materials, conference paper, Regional Central and Eastern European Conference on Sustainable Building, house publishing, Rotterdam, Netherlands.
7. Branko Sekulić (September 2013) Structural Cardboard **..**Feasibility Study Of Cardboard As A Long-Term Structural Material In Architecture, Màster Universitari En Tecnologia AL'arquitectura, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA, Barcelona, Spain.
8. Celine Paoli (june 2007) past and future of grid shell structures, master of engineering in civel and environmental engineering, Massachuusetts institute of technology, USA.
9. Filiz Klassen, Material Innovations: Transparent, lightweight, malleable & responsive, Ryerson University, Toronto Ontario, Canada.

10. J. Schönwälder & J.G. Rots (June, 2007) Cardboard: An innovative construction material, international conference on sustainable construction materials and technologies, Taylor & Francis Group, Coventry, London, UK.
11. Jong-Jin Kim & Brenda Rigdon (December 1998) Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design, Published by National Pollution Prevention Center for Higher Education, Minnesota, United States.
12. László Dunai (2007) Innovative steel and composite structures, Doctor of Hungarian Academy of Sciences Thesis, Budapest, Hungary.
13. Nicholas Gerbis (march 2014) 10 Green Structural Engineering Marvels – How Stuff Works, a division of InfoSpace LLC.
14. ÖZLEM AYAN (2009) Cardboard in Architectural Technology and Structural Engineering: A Conceptual Approach to Cardboard Buildings in Architecture, Doctor of Sciences, A dissertation submitted to ETH ZURICH.
15. Shigeru Ban (may 2009) All the materials in the world, excerpt from the review " crescendo
16. Steven Preston & Lawrence Bank (2012) Portals to an Architecture: Design of a temporary structure with paper tube arches, Construction and Building Materials journal, Vol. (30) Elsevier Ltd, United States.
17. Tim Love (april 2010) Paper Architecture, Emerging Urbanism … Realigning progressive practice with academic inquiry, Boston, Northeastern University.
18. Vance Freymann, John Tessicini, Martine Dion: Planning for Construction Waste Reduction, USGBC White Paper, Consigli Construction Co. Inc, Milfordm southwestern Connecticut.
19. Y.-M. Chun, P. Claisse, T.R. Naik & E. Ganjian (June, 2007) Sustainable Construction Materials and Technologies, international conference on sustainable construction materials and technologies, Taylor & Francis Group, Coventry, London, UK.
20. www.cv-arch.co.uk
21. www.world-architects.com/en/shigeruban/projects3/japan_pavilion_expo_2000.
22. https://ibragreat.wordpress.com/article

Research No. 4

Use of Paper Tubes Structures in Temporary Architectural Applications

A Predictive Reading about the Future of Lightweight buildings

Damiatta University, Faculty of Applied Arts: The 4 th Scientific International Conference (Applied Arts & future expectations (iv))

Refereed & Accepted in March 2015 and Published in March 2015 in Arts & Applied Sciences magazine No. of papers (19) from: (P.01 to P.19)

Authors

Dr. Ahmed Hamed Mostafa El Maallawy

Assistant professor,

Metal furniture & constructions dept.

Faculty of Applied Arts

Dr. Amr Mohamed Abdel Kader Hedia

Assistant professor,

Metal furniture & constructions dept.

Faculty of Applied Arts

Keywords

(Lightweight structures, Paper tubes, sustainability, recyclability, structural properties)

Abstract

There are rapid developments in the creating, processing and recycling of construction materials and techniques. Moreover, because they constitute the core of engineering applications, the awareness of the latest development of these materials and applications, constitute the indispensable need for metal buildings designer. For example: the use of a paper tubes structures in many experimental applications, that characterized by: economies of fabrication and construction, reduce assembly and operating Energy, use of environmentally friendly technologies, provide healthy environments both internally and externally, high degree of flexibility in the operations of construction, demolition and recycling.

Therefore, the problem of research stems from the need to provide innovative and reliable material alternatives for lightweight building applications, in order to uphold the principles of environmental sustainability and economics of construction. That problem including the following questions: Is there a point in the use of paper tubes as structural components in temporary architectural application? What are the structural factors that affect the efficiency of those components? and How to take advantage of their constructive characteristics in achieving requirements of environmental sustainability?

In addition, Will there be repercussions on the future of the lightweight buildings? Accordingly, the main aim of the research is based on: Study the possibility of Using Paper Tubes Structures in some Temporary Applications and a predictive reading about the Future of Lightweight Buildings. This aim will be achieve according to Inference analytic methodology that contains three topics. 1st The use of paper tube structures in the construction, 2ed Analytical study on the structural properties and environmental impacts for the use of paper tubes and 3ed predictive reading about the future of use paper in lightweight structures. At the end, the research has concluded with some relevant results.

ملخص البحث الخامس

"Lean Design Concept as an approach to improve the Design Function of Metal Furniture Products"

"مفهوم التصميم الرشيق كمدخل لتحسين وظائف التصميم لمنتجات الأثاث المعدني"

بحث منشور في المجلة الدولية للعلوم الهندسية والتكنولوجية (IJERT) المجلد الرابع

الاصدار الثامن من أغسطس2015

المقدمة

يعتبر مفهوم الرشاقة من أهم المفاهيم التي تؤثر في المواضيع الهندسية في السنوات الأخيرة، وذلك لأن العديد من المواضيع مثل: التصميم والمنتج والتصنيع والإنتاج يمكن أن تطبق في الصناعة دون أن الأخذ في الاعتبار مفاهيم هامة جدا هي (القيمة والهالك أو الفاقد) والذي يحقق للمستخدمين اشباع رغباتهم ومتطلباتهم في المنتجات أو الخدمات في أذكى شكل، ومناسب لقدراتهم الاقتصادية. ولتحقيق هذا الهدف، يجب على المصممين استخدام مهارات التفكير الرشيق الذي يركز على اعلاء القيمة المضافة والحد من الهالك أو الفاقد.

مشكلة البحث وأهميته

افتقار منتجات الأثاث المعدني إلى القيمة المضافة بشكل فعال للمستخدم كما أنها تحمل الكثير من التكاليف الممكن الاستغناء عنها لأنها تمثل عبء مضاف على المنتج بدون أي قيمة مضافة للمستخدم، لذا يجب على المصممين التركيز على منهجية التفكير الرشيق لضمان تقديم تصميماتهم التي تناسب توقعات العملاء وقدراتهم الاقتصادية من خلال منتجات تشكل أقصى قيمة مضافة والحد الأدنى من الهالك.

هدف البحث

الاستفادة من مفهوم التصميم الرشيق ومهارات التفكير الرشيق لتحسين وظائف تصميم منتجات الأثاث المعدني

فرض البحث

يفترض الباحث أناكساب المصممين مهارات التفكير الرشيق لدى المصممين يحقق التصميم الرشيق مما يحسن وظائف تصميم المنتج

منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الاستدلالي للوصول للنتائج من خلال مجموعة من المحاور:

المحور الأول: ما هو مفهوم الرشيق؟

الرشيق كلمة تعني "الخالي من الدهون" وقد تم استخدام منهجية التصنيع الرشيق من قبل صناعة السيارات اليابانية بعد التحدي لإعادة بناء الاقتصاد الياباني بعد الحرب العالمية الثانية.

ارتبط مفهوم الرشيق مع الصناعات التحويلية، ولكن يمكن أن تكون قابلة للتطبيق على كل من عمليات الخدمة والإدارة.

أساسيات مفهوم الرشاقة:

مفهوم الرشاقة له خمس أساسيات يمكن تطبيقها على المنتجات والخدمات والنظام:

1- **القيمة:** تحقيق القيم بالمشاركة مع المستفيدين.
2- **مسار القيمة:** تحديد الخطوات التي تضيف قيمة مضافة على طول سلسلة العمليات.
3- **التدفق:** التخطيط لمسار تدفق عملية القيمة.
4- **السحب:** تحديد ما يطلبه العميل فقط
5- **الجودة:** إنتاج بالضبط ما يريد العميل مع منع العيوب وإعادة التشغيل (النظام الوقائي)

مفهوم القيمة يعني أي نشاط سيكون العميل مستعدا لدفع ثمنه لأنه إضافة حقيقية للمنتج أو الخدمة، إن أنشطة القيمة المضافة تساهم في أن يكون المنتج أقرب إلى احتياجات العملاء وتوقعاتهم. أما الأنشطة التي لا تضيف قيمة للمنتج أو الخدمة فهي في الواقع من الهالك أو الفاقد أو العبء على المنتج.

مسار تدفق القيمة هو سلسلة من العمليات التي تحقق القيم المضافة لدى المستخدمين من المواد الخام إلى المنتج النهائي. ويمكن لسلسلة الإمداد أن تعكس مسار تدفق القيمة، علماً بأن تخطيط مسار تدفق القيمة هو جزءا لا يتجزأ من الرشاقة في المنتج أو النظام أو الخدمة.

التدفق هو أداة بصرية للتخطيط لعملية رسم الخرائط لمنتج واحد أو خدمة من خلال ربط جميع الأنشطة والعمليات في تركيبات الأكثر فعالية لتحقيق أقصى قدر من الأنشطة ذات القيمة المضافة وتقليل النفايات مثل يتم التخلص من الوقت بين عمليات الانتظار.

ويعكس **نظام السحب** مفهوم التوجه بالسوق أو انتاج ما يطلبه العميل بناء على سلسلة أنشطة التوريد من المنبع إلى المصب حيث لا يتم إنتاج أي شيء من قبل المورد (المنبع) حتى أن تكون هناك حاجة إلى العملاء (المصب).

نظام الجودة هو التحسين المستمر لمنع عيوب أو الانحراف المعياري لتحقيق رضا العملاء.

ما هو الهالك أو الفاقد المنتج؟

الهالك (الفاقد) بالنسبة للمنتج مثل: الإفراط في الإنتاج، وقت الانتظار والنقل والمعالجة، والمخزون، والحركة والبضائع المعيبة

الهالك (الفاقد) في الخدمة مثل

التأخير مثل انتظار الزبائن بدون سبب.

الازدواجية في العمل كإعادة التشغيل.

حركة غير الضرورية مثل بيئة العمل غير ملائمة ارجونومياً

التواصل مع العميل غير جيد مثل الحاجة إلى توضيح التفاصيل، والارتباك.

ما هي خصائص التصميم الرشيق؟

تحسين القيمة المضافة وتقليل النفايات.

عملية تصميم الرشيق يتم تطبيقها على المنتج والخدمة.

يجب أن يكون التفكير رشيق من البداية.

يجب أن تؤخذ في دورة حياة المنتج في الاعتبار من البداية.

على سبيل المثال: تصميم المنتجات التي لديها قابلية تصنيع جيدة ولكن سوء الصيانة يمكن أن تكون كارثية.

مشاركة المستفيدين

لتحقيق منهجية التصميم الرشيق يجب أن يشتمل التفكير الرشيق على مشاركة المستفيدين من البداية وهم (التصميم، العملاء، العمليات، وسلاسل الامداد) التصميم الرشيق يأخذك إلى مستوى أعلى من التفكير بحيث يمكنك أن تتخيل الفرص والحلول التي لم تؤخذ في الاعتبار من قبل، بحيث يجعل الهالك المحتمل في (المصب) واضحة جدا مما يمكن فريق العمل من تجنب حدوث الهالك بشكل وقائي.

المحور الثاني: الابتكار المنهجي

على المصممين ادراك أهمية التكرار (التجربة والخطأ) كأحد خصائص التفكير التصميمي، فيجب أن تكون هناك عملية منهجية للابتكار لاستكشاف وإيجاد حلول تتجاوز الخبرة والمعرفة من فريق العمل الخاص بالمنتج.

المحور الثالث: الهالك أو الفاقد في عملية التصميم

على الرغم من أن التصميم هو تحويل المدخلات إلى مخرجات العملية ولكنها ليست عملية عشوائية، ولكن هذه العملية يجب أن ينظمها التفكير التصميمي (كيف يفكر المصمم) وإدارة التصميم، وبالتالي فإن فريق التصميم يجب أن يكون شديد الانتباه إلى أي أنشطة لتحقيق التصميم بدون قيمة مضافة إلى العملاء. التكرار السلبي هو أحد المصادر الهامة للهالك في عملية

التصميم، ولكن يمكن الحد منه عندما يكون لدى فريق التصميم مهارات حل المشكلات، وبناء مصفوفة التصميم، والتخطيط البصري ومهارات التفكير الابداعي مما يحقق الحد الأدنى من الفاقد في التجارب التصميمية الغير مدروسة.

التصميم الرشيق

التصميم الرشيق هو العملية المنهجية التي تشجع على التركيز على تحقيق القيمة المضافة من وجهة نظر العميل استخداميا وجماليا واقتصاديا ورمزيا والحد من الأنشطة والخامات والجهد المبذول والوقت التي لا تقدم قيمة مضافة للعميل فتصبح عبء على التصميم وعلى العميل.

التفكير التصميمي

التفكير التصميمي هو منهجية نظامية للمصممين لإدارة مراحل تصميم مع منهجية ديناميكية والتجريبية لتطوير المنتجات والخدمات التي يتردد صداها مع العملاء وتنتج باستمرار مكافآت مالية مقنعة، و تحقق الولاء من العملاء للمؤسسة وتدعيم بناء العلامة التجارية، والتفكير التصميمي يعتبر بالنسبة لمنظمات الأعمال بمثابة منهجية علمية للابتكار والتطوير في إدارة المنظمة.

المحور الرابع: كيفية تطبيق مفهوم التصميم الرشيق على تصميم الأثاث المعدني؟

لتطبيق مفهوم التصميم الرشيق على فريق تصميم الأثاث المعدني يجب أن يتم من خلال منهجية منظمة لإدارة عملية التصميم وفريق التصميم وفقا للمعايير الدولية لنظام الجودة ISO 9001: 2008 التي تضم سبع خطوات محددة:

1- التخطيط للتصميم لإدارة فريق العمل وتحديد الأنشطة والمهام.

2- مدخلات تصميم الأثاث المعدني وتشمل احتياجات المستخدمين والامكانيات المتاحة لتنفيذ التصميم والخامات اللازمة والقيد التنظيمية وحقوق الملكية الفكرية.

3- مخرجات تصميم الأثاث المعدني في شكل يمكن تقييمه بشكل كمي وكيفي (ملف التصميم والنموذج الأولي)

4- مراجعة التصميم للتأكد من أن المخرجات تحقق مدخلات التصميم

5- التحقق من التصميم للتأكد من أداء المنتج للوظائف المخططة في بيئة مثالية تحاكي الواقع (بيئة المصنع)

6- صلاحية التصميم للتأكد من أداء المنتج للوظائف المخططة في بيئة استخدامية فعلية.

7- التعديلات في التصميم بحيث يتم تسجيل التعديلات المطلوبة اذا لزم الأمر في التصميم أو الخامات أو طريقة التصنيع وتسجيلها في سجل التعديلات بشكل دوري.

أهم النتائج والتوصيات

يمكن تطبيق مفهوم التصميم الرشيق في تصميم الأثاث المعدني من خلال التركيز على وظائف تصميم المنتج الاستخدامية والجمالية والاقتصادية والرمزية والبيئية لتعظيم القيمة المضافة من وجهة نظر المستخدمين بهدف اشباع رغباتهم، وكيفية تقليل الهالك في عملية التصميم من الخامات والوقت والجهد واعادة التشغيل والتجريب السلبي، وهي تعتبر ثلاث وجهات نظر لوصف عملية التصميم (التحويل (المدخلات الى مخرجات)، ومسار التدفق للانشطة والعمليات، وتحقيق القيمة المضافة). هذه الطريقة في إدارة التفكير الرشيق تتطلب من مصممي الأثاث المعدني استخدام منهجية التفكير التصميمي كاستراتيجية للتفكير مبنية على تحديد احتياجات المستخدمين وتوقعاتهم كمحور اساسي وتكرار العملية لتعزيز القيمة المضافة وتقليل الهالك في المنهجية التجريبية. واقترحت هذه الورقة استراتيجية التكامل بين مفهوم التصميم الرشيق والتفكير التصميمي من خلال سبعة مراحل وفقا لنظام ضمان الجودة.

المراجع

1- Paul A.Tilley, Lean design management- a new paradigm for managing the design and documentation process to improve quality. Proceedings IGLC 13 July 2005 Sydney Australia.
2- Javier Freire, **Achieving Lean Design Process: Improvement Methodology** - JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT / MAY/JUNE 2002
3- "**The Machine that Changed the World**"
4- **Glenn Ballard1, POSITIVE VS NEGATIVE ITERATION IN DESIGN** - Research Director, Lean Construction Institute
5- Javier Freire, **Achieving Lean Design Process: Improvement Methodology** - JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT / MAY/JUNE 2002 / **255**
6- **Lean Process Design A Concept of Process Quality**
7- **Robbert J. Hamann - THE FUNCTION AND THE DESIGN PROCESS 15th International Cost Engineering Congress**

April 20-22 1998 – Rotterdam

1- International Standard ISO 9001/ 2008 Quality Management System

Websites

1- WWW.bsieducation.org
2- http://www.barthuthwaite.com
3- http://web.mit.edu/

ملخص البحث السادس

"مفهوم التصميم الجيد في تصميم الأثاث المعدني"

بحث منشور بتاريخ (15 يناير 2016) في المجلة الدولية

Asian Academic Research Associates (AARA)

Journal of Multidisciplinary – (V.3 – I1)

المقدمة

يعتبر مفهوم التصميم الجيد من المفاهيم المهمة لتقييم عملية التصميم ومخرجاتها، لأن المصممين يقدمون أفكارهم على شكل منتجات يتم تقييمها من خلال المستفيدين والمستخدمين ويتلقى المصمم التغذية الراجعة من المستخدمين وفقا لخبراتهم وثقافتهم أو حتى بشكل تلقائي فيمكنهم القول بأن هذا التصميم جيد أو غير جيد، ولكن المصممين المتخصصين عندما يقيمون تصميمات المنتجات فإنهم يقيمون وظائف المنتج الاستخدامية والجمالية والاقتصادية والرمزية أو البيئية مما يؤكد أن رسالة المصمم المشفرة الى المجتمع تحتاج الى اعادة تشفير للتأكد من رضا المستخدمين واشباع رغباتهم.

ونظراً للانتشار الواسع لمنتجات الأثاث المعدني في مجالات مختلفة منزلية وإدارية وتعليمية وفندقية وطبية تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على المستخدمين والمستفيدين لذا ركزت الدراسة على تحديد معايير محددة لتقييم جودة التصميم حتى لا يكون التقييم شخصي، وحتى يكون التقييم فرصة للتحسين والتطوير.

مشكلة البحث وأهميته:

يمكن تلخيص مشكلة البحث في استخدام مصممي الأثاث المعدني لاحساسهم الشخصي (الحدس) ووجهة نظرهم في تقييم تصميم المنتجات التي تمس بشكل مباشر حياة الناس وتؤثر في تحقيق الراحة والجمال لمكونات البيئة الاستخدامية في مجالات عديدة منزلية وادارية وطبية وتعليمية، لذا كان من الضروري وضع معايير حاكمة لتقييم المنتجات بشكل علمي وموضوعي.

هدف البحث

هذا البحث يهدف إلى تحديد معايير لتقييم جودة مخرجات عملية تصميم الأثاث المعدني وفقا لطبيعتها الاستخدامية والجمالية والاقتصادية والرمزية.

فرض البحث:

يفترض الباحث ان التصميم الجيد لمنتجات الأثاث المعدني يتم من خلال معايير علمية محددة لتقييم التصميم والتحسين المستمر.

منهج البحث

استخدم الباحث المنهج الاستدلالي للوصول للنتائج

محاور البحث

المحور الأول: فلسفة منتجات الأثاث المعدني

ويشمل الأثاث المعدني مجموعة واسعة من المنتجات التي نظمت في أربع فئات رئيسية:

1. أجهزة دعم جسم الإنسان.
2. السطوح والأجسام لدعم مختلف الأنشطة.
3. التخزين وعرض القطع.
4. الأقسام المكانية.

وتجدر الإشارة الى ان الأثاث المعدني يساهم بشكل كبير في حل مشكلة الحيز الفراغي العماري بشكل يحقق وظائف التصميم المختلفة، بالاضافة الى كونه جزء من التصميم الصناعي المتسق مع الإنتاج الكمي وضوابطه، ويجب أن تتضمن مدخلات عملية التصميم للأثاث المعدني العديد من الاعتبارات لتحقيق مخرجات فعالة ومن أهمها:

- جماليات الشكل والنسب والأبعاد
- اعتبارات تاريخية ودراسة لطرز التصميم المختلفة
- أسس التصميم (أي الوحدة والتناغم والاتزان....)
- البعد الاجتماعي والثقافي
- الرسومات الهندسية
- الخامات المستخدمة والممكن استخدمها (تصنيفها وخصائصها وتوافرها، والتكلفة)
- عمليات التصنيع المختلفة بالشكل اليدوي أو الآلي
- التصميم البيئي
- سياق البيئة المحيطة بالأثاث
- أخلاقيات الممارسة المهنية

المحور الثاني: مفهوم التصميم

التصميم هو عملية ناتجة عن التفكير الرشيق والإبداعي الذي يهتم بإعلاء القيمة المضافة للمستخدم والتخلص من الأعباء المكلفة التي لا تقدم قيمة مضافة للمستخدم، والعمل الجماعي المنظم والمعلوماتية والتقنية والامكانيات البشرية الؤهلة.

تستخدم عملية تصميم القدرات العقلية للمصمم حيث يتم معالجة المعلومات وترتيبها في النصف الأيسر من المخ للوصول للاستنتاجات بينما يقوم النصف الأيمن من المخ بمعالجة الصورة وعلاقة الالأجزاء ببعضها وعلاقتها بالكل العام، لأن المستخدم يرى ويلمس ويشعر ويستخدم الأثاث، لذا كان من المهم تنشيط التكامل في القدرات العفلية للمصمم لتحقيق فاعلية التصميم

و بشكل عام، فإن عملية تصميم الأثاث المعدني تشكل التكامل بين المعرفة والمهارات اللازمة لتوليد الجوانب الملموسة وغير الملموسة:

وتشمل الجوانب الملموسة:

1. المواد (الخصائص، قابلية التصنيع)
2. عمليات التصنيع (الأدوات، والأداء، والجودة، والقيود)
3. الموارد (الوقت والمال، والحصول على المعدات والمستلزمات والموارد البشرية)

وتشمل الجوانب غير الملموسة:

1. وظائف التصميم
2. النظريات والتاريخ
3. بيئة العمل (تصميم لمجموعة من الأنشطة، وذلك في حدود جسم الإنسان ودراسة كيفية التواصل بين الناس في الفراغ المعماري)
4. المعرفة حول جسم الإنسان والسلوك الإنساني
5. عملية التصميم كمدخلات ومعالجة تصميمية ومخرجات قابلة للقياس والتقييم الكمي والكيفي.
6. استراتيجيات التسويق والعلامات التجارية.
7. أخلاقيات الممارسة المهنية.

مفهوم تصميم المنتجات؟

يعتبر تصميم المنتج هو واحد من أهم العوامل وأكثرها حساسية للمؤسسات الصناعية، ونجاح أو فشل المنتج يقرر نجاح المؤسسة، والحصة السوقية وسمعة الشركة، وعموما، ان تصميم المنتج هو تصور لفكرة عن منتج والتحول من فكرة الى واقع. لتحويل الفكرة إلى واقع ملموس، مواصفات المنتج يجب أن تكون من خلال النظر في القيود المختلفة مثل عملية الإنتاج، وتوقعات العملاء، وما إلى ذلك في مرحلة تصميم المنتج ويتم تحليل كل جوانب المنتج. كما يتم

أخذ القرار النهائي بشأن المنتج على أسس تحليل الأبعاد والقدرة على التحمل ونوع المواد لكل المكونات ..الخ.

المحور الثالث: أساسيات التصميم الجيد؟

التصميم هو عملية إبداعية. التصميم الجيد يتحقق من عميل إيجابي، واحتيجات محددة، والعمل على منهجية واقعية مع فريق التصميم الإبداعي وميزانية كافية، وإذا فقد واحد أو أكثر من هذه المكونات فإنه يمثل خطورة عدم تحقيق تصميم جيد.

لذا كان من الضروري تحديد مؤشرات لجودة التصميم يمكن استخدامها للتقييم والتحسين المستمر للتصميم ومن أهمها:

الوظيفة: المنتج المصمم يجب أن يعمل بشكل صحيح لغرض المقصود.

الموثوقية: المنتج يجتفظ بخصائصه على مدى عمره الإفتراضي.

الإنتاجية: يجب أن يتم إنتاج المنتج مع الكمية المطلوبة والجودة بتكلفة محددة وقابلة للتنفيذ.

الجودة: المنتج يجب أن تلبي احتياجات العملاء وتوقعاتهم.

التوحيد القياسي: وينبغي تصميم المنتج بهذه الطريقة بحيث أن معظم المكونات موحدة ومتاحة بسهولة في السوق.

قابلية الصيانة: المنتج يجب أن يؤدي وظيفته لفترة محددة مع حد أدنى للصيانة.

فاعلية التكلفة: يجب أن تكون تكلفة المنتج فعالة وتصنيعها في بيئة فعالة من حيث التكلفة.

المحور الرابع: كيفية تحقيق التصميم الجيد للأثاث المعدني؟

مظهر الأثاث المعدني المنتج هو الانطباع الأول للمشاهد، وأنه قد يكون التقييم الأولي، ولكنه ليس موضوعياً، لأن المصمم يمكن أن ينجح في تحقيق مظهر ممتاز للمنتج، ولكن يجب أن يكون التقييم مرتبط بتحقيق وظائف المنتج وخصائصه من خلال عشر معايير حاكمه لطبيعة منتج الأثاث المعدني الذي يجب أن يكون:

1- مبتكر: يجب أن يحقق المنتج قيمة نفعية جديدة أو بشكل جديد نسبياً.

2- مفيد: من خلال تحقيق وظائف التصميم المختلفة والقيمة المضافة للمستخدمين.

3- الجمال: يجب أن تحقق المنتجات النسب الجمالية لتجنب التأثير سلبي على حياة الناس، من خلال تعودهم على وجود منتج قبيح.

4- مفهوم. تصميم منتج يحقق التوافق مع طريقة تفكير المستخدم (التصميم التفاعلي).

5- غير مزعج: منتجات الأثاث المعدني يجب أن تحقق رضا المستخدمين واسعادهم.

6- صادق. وينبغي أن المنتجات تبدو بالشكل المناسب لوظيفتها، ولا ينبغي أن يكون المظهر الذي يجعلها تبدو أكثر أو أقل مما يقصد بها أن تحقق.

7- معمرة: تتسم بالبساطة، وتناسب التطورات والمتغيرات الحديثة.

8- تركز على التفاصيل: كل التفاصيل المتعلقة بخصائص وبكيفية استخدام المنتج مهمه.

9- صديق للبيئة: التصميم يستخدام القدر المناسب من الموارد، كما أنه لا يؤثر سلبا على البيئة.

10- رشيق: التصميم لما هو ضروري لجعل المنتج يحقق القيمة المضافة للمستخدم وخالي من كل ما يشكل عبء على المستخدم بدون فائدة.

أهم النتائج: توصل البحث الى مجموعة من النتائج من أهمها:

1- التصميم عملية ابتكارية لها مدخلات محددة ومعالجة تصميمية ومخرجات قابلة للتقييم الكمي والكيفي.
2- فلسفة تصميم الأثاث المعدني مرتبطة بمحددات ملموسة وغير ملموسة تتكامل لتحقق فاعلية التصميم.
3- تقييم التصميم يتم بشكل تلقائي من جميع المستخدمين له ويجب الاستفادة من التقييم في تحسين التصميم.
4- تقييم المصممين لمنتجاتهم لا يجب أن تعتمد على الحدس والإحساس الشخصي فقط ولكن يجب أن يتم من خلال معايير محددة مرتبطة بتقييم وظائف التصميم الاستخدامية والجمالية والاقتصادية والرمزية
5- التصميم الجيد متوافق مع الإنسان وسلوكه وخصائصه والبيئة المحيطة.

المراجع

1. Allison, L.N., 2008. Designerly Ways of Knowing. MIT Press, Cambridge.
2. Demirkan, H., 2010. From Theory to Practice – 39 Opinions. Creativity, Design and Education. Theories Positions and Challenges. pp. 56–59
3. Dorst, K., 2011. The core of ‘design thinking’ and its application. Des. Stud. 32 (6), 521–532.
4. David B. Berman, Do Good Design: How Design Can Change Our World, Aiga Design Press, San Fransisco,2013
5. Terry Marks, Good Design: Deconstructing Form and Function and What Makes Good Design Work, Rockport Publishers, 2009
6. Bryan Bell ,Good Deeds, Good Design: Community Service Through Architecture ,Princeton Architectural Press, 2004

7. Jeff Johnson, Austin Henderson ,Conceptual Models: Core to Good Design Volume 12 of Synthesis lectures on human-centered informatics, Morgan & Claypool Publishers, 2011