أثر أساليب تصميم الأثاث المستدام على تحقيق دورة الاستخدام القصوى للأثاث

The Impact of Sustainable Furniture Design Methods On Activating the Durable Cycle of Furniture

أ.د/ اسماعيل احمد عواد

أستاذ بقسم التصميم الداخلى والأثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

Prof. Ismail Awad

Professor, Department of Interior Design and Furniture - Faculty of Applied Arts - Helwan University

awaad76@gmail.com

أ. م. د/ نها فخري عبد السلام

أستاذ مساعد بقسم التصميم الداخلى والأثاث، المعهد العالى للفنون التطبيقية، التجمع الخامس

Assist. Prof. Dr. Noha Fakhry

Assistant Professor, Department of Interior Design and Furniture, The Higher Institute of Applied Arts, Fifth Settlement

royalscale2009@gmail.com

الباحثة/ سماح عبد الرحيم

طالبة ماجستير - قسم التصميم الداخلى والأثاث، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان

Researcher. Samah Abd El-reham

interior design and furniture dep, applied art, Helwan university, Cairo, Egypt

samah.a.id.sa@gmail.com

الملخص:

في ظل الأزمات الاقتصادية الحالية إرتفعت أسعار صناعة الأثاث لتفوق قدرة المستهلك المصري علي الشراء نظرا لزيادة أسعار الخامات المستوردة الخاصة بصناعة الأثاث وعلى رأسها الخشب والذي يعتبر الخامة الأولي في صناعة الأثاث مقارنة بمدة استهلاكه. وتكمن **مشكلة البحث في:** القصور في تحقيق الاستفادة القصوى من الخامات المستخدمة في تصنيع الأثاث المصري مما يؤدى إلى إرتفاع سعر المنتج مقارنة بمدة استهلاكه. لذا **يهدف البحث** إلى تحقيق الإستفادة القصوى من الأثاث المنتج بمصر، عن طريق التصميم بمبدأ دورة الإستخدام القصوى، واقتراح أساليب التصميم المستدام في تصميم الأثاث المصري المعاصر. وتكمن **أهمية البحث** في تحقيق دورة الاستخدام القصوى للأثاث المصري المعاصر مما يحقق أقصى إستفادة من الأثاث، **ويفترض البحث** أن زيادة دورة استخدام الأثاث تقلل من تكلفته الشرائية مقارنة بمدة استهلاكه وأن تطبيق معايير تصميم الأثاث المستدام تساهم في زيادة دورة استخدام الأثاث. **ويعرض البحث** بعض الأساليب التصميمية التي تزيد من العمر الافتراضي للأثاث كالأثاث القابل للفك والتركيب حتى يسهل صيانة الأجزاء التالفة، والأثاث متعدد الوظائف عن طريق استخدامه لأكثر من غرض وظيفي أو بإجراء بعض التعديلات أو صيانة بهدف إعادة إستخدامه أو إعادة تدويره أو إعادة تصنيعه. وقد **أسفرت النتائج** عن أن تطبيق أساليب تصميم الأثاث المستدام تساهم في زيادة دورة إستخدام الأثاث مقارنة بقيمته الشرائية، كما تساهم في تقبل المستهلك والسوق المصري لتلك التصميمات المستدامة والمتعارف عليها دوليا. **ويوصي البحث** بتطبيق نظم دورات الاستخدام القصوى لتصميم الأثاث كأحد مبادئ الاستدامة. وأن تتبني المصانع وضع الخطط المستقبلية لإعادة تدوير وتصنيع المنتج بهدف الحد من النفايات في مرحلة ما بعد الإستخدام سواء بتبني نفس المصانع إعادة تدوير المنتج بعد إستخدامه أو التعاون مع جهات أخري لإعادة التدوير أو الاستخدام.

الكلمات المفتاحية:
تصميم الأثاث المستدام، دورة الاستخدام القصوى، الأثاث المتعدد الوظائف، الأثاث القابل للفك والتركيب.

Abstract:
In light of the economic crises, the prices of furniture industry have increased tremendously beyond the purchase ability of Egyptian consumer, due to the increase of imported raw materials prices entirely which is specified for furniture industry in Egypt, compared with its consumption period. The **Research Problem** was: Insufficiency in making the most of the raw materials used in the manufacturing of Egyptian Furniture, which leads to an exaggeration in the price of the product compared to its consumption period. Therefore, **this research aims** reaching the best of produced furniture in Egypt through durable design methods, and shed light to the importance of adapting sustainable design methods in the contemporary Egyptian Furniture. **The importance of the research** lies in achieving closed use cycle of modern Egyptian furniture, which makes maximum use of furniture. **The researcher assumes** that increasing the furniture use cycle reduces its purchasing cost compared to its consumption time and that the application of sustainable furniture design standards contributes to the furniture usage cycle. The **research represents** some of design concepts that increases furniture life-span like using one furniture piece for more than one function, following several methods after completion of its use such as making some modifications or maintenance in order to reuse and recycle or remanufacturing. This research has reached **some results** such as applying sustainable furniture design concepts contributes to the increase of product durability compared to its market purchase value. **This research recommended** applying the durable cycle for furniture as one of the sustainable principles. And adoption of factories to develop future plans for recycling and remanufacturing of the product in order to avoid the environment the problem of waste after use, whether to adopt the same factories for the product after use or cooperation with other known recycling or reuse.

Keyword:
Sustainable Furniture Design, Durable cycle, Repurpose Furniture, Disassembly Furniture.

مقدمة:
تعتبر صناعة الأثاث واحدة من أهم تلك المجالات الاستهلاكية، حيث أن الأثاث يعتبر منتج دائم الطلب وضروري لا يمكن الاستغناء عنه فهو يرتبط بجميع الوظائف اليومية ويخدم جميع الفئات العمرية. ومع حدوث الأزمات الاقتصادية و ارتفاع الأسعار الحالية ارتفعت تكاليف تلك الصناعة نتيجة لزيادة أسعار المواد الخام وعلي رأسها الأخشاب وهي الخامة الأولي في صناعة الأثاث، مما رفع من أسعار قطع الأثاث بما يفوق القدرة الشرائية للمستهلك المصري، لذا يجب زيادة فاعلية استخدام الخامات في تصميم الأثاث كمنتج مصري وذلك بالبحث عن أساليب علمية جديدة للتصميم تساهم في زيادة دورة استخدام الأثاث وتقلل من تكلفة المنتج ، بهدف تحقيق أكبر قيمة نفعية للأثاث بالإضافة إلى زيادة مرونته وعمره الافتراضي عن طريق سهولة الإصلاح والتجديد أو تعددية الوظائف والقابلية للتخزين أو إعادة التدوير. ومن هنا جاءت أساليب التصميم المستدام لدعم تلك الأفكار والثقافات في مفهوم الاستهلاك المصري للأثاث من خلال إمداد السوق المصرية بأثاث مستدام ذو تصميمات عصرية ترضى ذوق المستهلك من حيث الشكل والوظيفة والسعر.

مشكلة البحث:

القصور في تحقيق الإستفادة القصوى من الخامات المستخدمة في تصنيع الأثاث المصري مما يؤدى إلى المبالغة فى سعر المنتج مقارنة بمدة استهلاكه .

أهداف البحث :

-1تحقيق الإستفادة القصوى من الأثاث المنتج بمصر، عن طريق التصميم بمبدأ دورة الاستخدام المغلقة.

-2إلقاء الضوء على أهمية إتباع أساليب التصميم المستدام في تصميم الأثاث المصري المعاصر .

أهمية البحث:

تحقيق دورة الإستخدام القصوى للأثاث المصري المعاصر مما يحقق أقصي إستفادة من الأثاث.

فروض البحث:

-1تطبيق معايير تصميم الأثاث المستدام تساهم في زيادة دورة استخدام الأثاث.

-2زيادة دورة استخدام الأثاث تقلل من تكلفته الشرائية مقابل قيمته النفعية .

منهج البحث:

المنهج الوصفي التحليلي لتصميم الأثاث المستدام (مفهوم، أهداف، معايير.(

حدود البحث :

يقتصر البحث على دراسة معايير تصميم الأثاث المستدام وطرق زيادة دورة استخدام الأثاث بجمهورية مصر العربية.

مقدمة: [2]

يقدر معدل استيراد مصر للأخشاب بأكثر من مليار دولار سنوياً، حيث بلغت قيمة الواردات المصرية للأخشاب اللينة 1.4 مليار دولار، وتستورد مصر منها ما يقرب من 5 ملايين متر مكعب، أما بالنسبة للأخشاب الصلبة فتستورد مصر خشب زان بقرابة 155 مليون دولار، وخشب أرو بقرابة 10 ملايين دولار. وطبقاً لتقارير غرفة صناعة وإنتاج الأخشاب والأثاث، فإن مصر تستورد ما يوازي 121% من حجم استيراد دول الخليج مجتمعة من الأخشاب و56% من حجم دول شمال أفريقيا مجتمعة. مما ترتب عليه ارتفاع كبير في أسعار الأخشاب حيث وصل سعر المتر المكعب من للأخشاب الصنوبرية ما يقارب 6500 جنية مصري و8،5 ألف إلى 11،5 ألف للخشب الزان، وما بين 22 ألفاً إلى 24 ألف جنيه، للخشب الأرو، حسب الجودة. وذلك فضلاً عن الخامات المستوردة الأخرى المستخدمة في صناعة الأثاث، مما يرفع من السعر النهائي بشكل كبير. لذا وجب البحث عن بدائل لتقليل تكلفة الأثاث وذلك عن طريق البحث عن بدائل محلية للخامات أو زيادة العمر الافتراضي للأثاث وتوسيع المدي الوظيفي له، وجعل دورة حياة الأثاث مغلقة لتحقيق الإستفادة القصوى من الخامات، وهذا ما سيتناوله البحث.

أولاً: الأثاث المستدام: مفهوم، أهداف، معايير:

1- مفهوم التصميم المستدام: [3] ص36

يتمثل التصميم المستدام في مجموعة المعالجات التي تعطي للتصميم صفة الاستدامة سواء في الشكل أو الوظيفة أو الخامات بما يتفق مع البيئة المحيطة والاتجاهات الاقتصادية والإجتماعية، محققاً التواصل الفكري والثقافي عبر الأجيال.

2- مفهوم تصميم الأثاث المستدام: [7] ص46

تستند أساليب تصميم الأثاث المستدام إلى إدارة مناسبة لزيادة عمر دورة إستخدام الأثاث وتحقيق الاستفادة القصوى من الخامات، فضلاً عن الأهداف البيئية والصحية له. ويعرف تصميم الأثاث المستدام "بأنه ذلك التصميم الذي يعمل على الدمج

بين الاستدامة البيئية والصحة البشرية، وتحقيق معايير الجودة والآداء الوظيفي للأثاث، من خلال دورة استخدام قصوى للأثاث، حيث يتسم بالاستمرارية، فيبدأ بعملية التصميم للمنتج الأساسي ثم ينتهي بعملية التصميم لمنتج جديد.

3- أهداف تصميم الأثاث المستدام: [10]

تتمثل أهداف تصميم الأثاث المستدام في إيجاد حلول لمشاكل صناعة الأثاث، عن طريق زيادة عمر دورة إستخدام الأثاث، وتحقيق الإستفادة القصوى منه، والإدارة الجيدة للموارد الطبيعية، وتسليط الضوء علي الجمال الطبيعي للخامات بدلاً من إستخدام خامات كيمائية ضارة، وإيجاد أفكار لتصميمات محلية جديدة، مما يتيح الفرص للسوق المحلية.

4- معايير الأثاث المستدام الأخضر: [16]

أ- زيادة العمر الإفتراضي لقطعة الأثاث نتيجة لقابليتها للفك وإصلاح التالف ثم التجميع ثانية:

ويتم ذلك عن طريق التفكيك وسهولة الإصلاح أو الصيانة ثم إعادة تجميعه مرة أخرى، بالإضافة إلى إمكانية إعادة تدويره عند إنتهاء فترة إستخدامه بسهولة. مثال صورة (1) وتوضح تصميم لكرسي قابل للفك والتركيب مصنع كلاً من الأرجل والجلسة من الخشب الطبيعي والظهر مصنع من ألياف البلاستيك معاد التدوير والمدعمة بالورق المقوي وتثبت الجلسة الخشبية باستخدام شرائط من الجلد الطبيعي. بلد المنشأ الدانمارك. [12]... ولذلك يجب الابتعاد عن القطع المصنَّعة بطريقة المزج الكلي بحيث يصعب تفكيكها. مما يعني صعوبة إصلاحها.

صورة (1) توضح تصميم لكرسي قابل للفك والتركيب

ب- المرونة وصغر الحجم:

تداعت الحاجة إلى تواجد أثاث أصغر حجما وأقل وزناً وأكثر مرونة، عن طريق الدمج بين الوظائف وتوافرها في قطعة أثاث واحدة، أو أمكانية طي قطع الأثاث وتخزينها وفردها عند الحاجة، مما يزيد من الكفاءة الوظيفية للمنتج وطول مدة إستخدامه. مثال صورة (2) وتوضح تصميم لطاولة مستطيلة قابلة للطي يمكن استخدامها لوظيفة الطعام أو استخدامها كمكتب ومزودة بوحدة إضاءة قابلة للفرد والطي أيضاً.... بلد المشاء الإمارات (green product award 2019) [15]

صورة (2) تصميم لطاولة مستطيلة قابلة للطي ومتعددة الوظائف

ج- إستدامة الأخشاب والخامات المستخدمة:

حيث أن الأخشاب تمثل الخامة الرئيسة في صناعة الأثاث، فقد تداعت الحاجة إلى تواجد كم أشجار أكثر، ولمجاراة الحاجة إلى الأخشاب الطبيعية في التصنيع، بدأ البحث عن طرق لاستدامة الغابات وبالتالي إستدامة الأخشاب. و يتم قياس إستدامة الغابات من خلال شهادة Forest Stewardship Council (FSC) ، وهي شهادة عالمية توضح معايير وطرق قطع الأشجار واستخلاص الأخشاب بصورة أفضل دون حدوث خلل بالنظام البيئي ، مما يضمن إستدامة الغابات والأخشاب . مثال ذلك صورة (3) توضح تصميم لسرير مصنع من خشب البلوط الطبيعي المستدام، بلد المنشاء ألمانيا (green product award 2018). [11]

صورة (3) تصميم لسرير مصنع من خشب البلوط المستدام

د-إستخدام الخامات المستصلحة (المعاد تدويرها) :

تعتبر الخامات المستصلحة من الخامات المستدامة حيث انها تنتج من إعادة التدوير كما يسهل التخلص منها بعد انتهاء عمرها الافتراضي أو إعادة تدويرها مرة اخري، وبذلك يعتبر الأثاث المصنع من الخامات المستصلحة ناتج من إعادة التدوير وقابل لإعادة التدوير، بالتالي فهو خير مثال علي كفاءة استخدام الموارد ولكنه يحتاج إلي مجهود أكبر للوصول إلي تصميمات مناسبة ومؤدية للوظيفة . مثال صورة (4) مجموعة تصميمات لوحدات أرفف ومقاعد و طاولات ووحدات إضاءة مصنعة من مخلفات نبات الذرة حيث تجمع المخلفات وتطحن ثم تكبس في قوالب تشكيل مع إضافة بعض المواد الرابطة التي تكسبها المتانة ومرونة التشكيل، بلد المنشأ أستراليا (green product award 2019). [9]

صورة (4) مجموعة تصميمات مصنعة من مخلفات الذرة

هـ-إستخدام خامات منخفضة الانبعاثات الضارة:

قد ينتج عن قطع الأثاث العادية التي نضعها بالمنزل - دون العلم بخامات تصنيعها- بعض الغازات السامة، والتي تنتج عن إستخدام خامات صناعية سامة تؤثر بالسلب على البيئة الداخلية للأثاث، وبالتالي تؤثر على صحة الأنسان.

فعلى سبيل المثال :إستخدام خامات تحتوي علي مركبات Volatile Organic Compounds (VOCs) وهي من أكثر المركبات المتطايرة التي تدخل غالباً في خامات التنجيد و الأصباغ و الدهانات و المواد اللاصقة المستخدمة في صناعة الأثاث، مثل إستخدام خامات البولي استر في تنجيد الأثاث، و رغاوي البولي يورثان في الأثاث المنجد كما أنها تصنع من موارد غير متجددة. مثال صورة (5) تصميم لكرسي Hardened Leather Chair مصنع هيكله من الخشب الطبيعي ومكسي بالجلد الطبيعي ..... بلد المنشأ كوبنهاجن. [14]

صورة (5) كرسي Hardened Leather Chair

و- إعادة تدوير الخامات:

تعتبر إعادة التدوير من أكثر طرق تصنيع الأثاث المستدام، ليس فقط لجودة الخامة الناتجة ومتانتها وشكلها ولكن أيضاً من خلال تطبيق معايير لاستخدام تلك الخامات بصورة صحية في صناعة الأثاث، وهناك عدد لا حصر له من الخامات القابلة لإعادة التدوير وتأتي المعادن على رأس تلك القائمة حيث يمكن إعادة تدويرها إلى ما لانهاية. مثل صورة (6) تصميم لكرسي *The Luxembourg Side* المصنع من الألومنيوم وهو من أكثر الخامات القابلة لإعادة التدوير ويطلي بطلاء خالي من أي مذيبات وبالتالي لا يسبب أي ضرر على المصنع أو المستهلك..... بلد المنشأ لوكسمبورغ. [13]

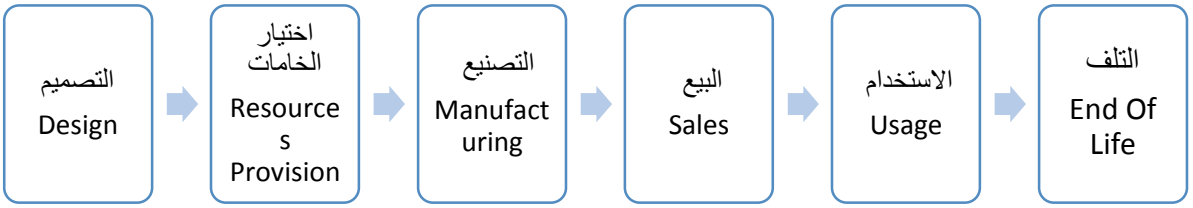
صورة (6) كرسي The Luxembourg Side.

ز- محلية الخامات:

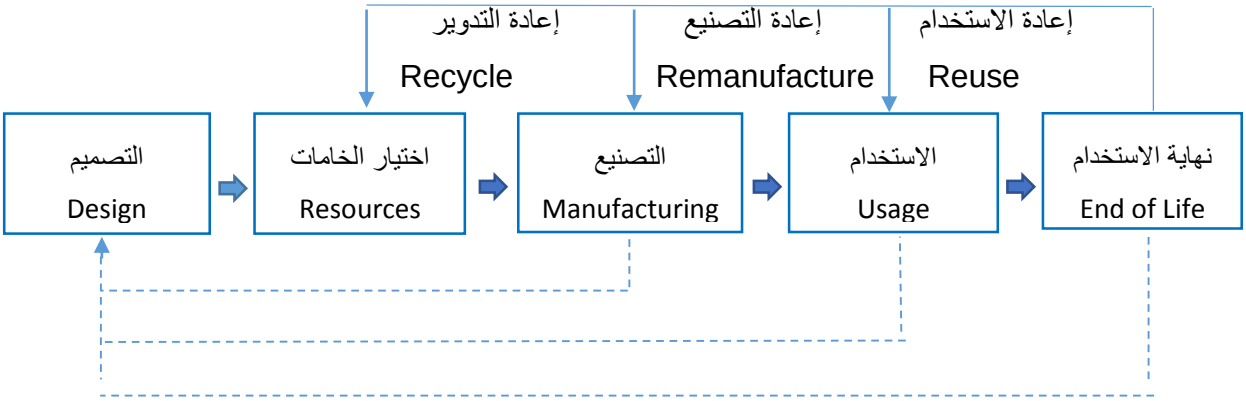
حيث أن إستخدام الخامات المحلية في عملية تصنيع وإنتاج الأثاث، تؤثر على دعم الاقتصاد المحلي من جهة ودعم وتشجيع صغار المصنعين على الإنتاج من جهة أخري وخفض التكلفة النهائية للمنتج حيث توفر من تكاليف شحن ونقل الخامات.

ثانياً: دورة استخدام الأثاث: (8) ص 20

لتحقيق الإستفادة القصوى من الخامات لابد من تحول دورة إستخدام الأثاث من وضعها المعتاد والذي يبدأ بمرحلة التصميم وينتهي بالتلف والتخلص من المنتج شكل (1)، إلى دورة إستخدام قصوى تبدأ بمرحلة التصميم - والذي يكون قابل للفك والتركيب- وتنتهي بمرحلة التصميم لمنتج جديد بعدة طرق مختلفة -سواء بالصيانة أو إعادة تدوير او إعادة إستخدام أو إعادة التصنيع-. شكل (2)



شكل (1) يمثل دورة استخدام الأثاث المعتادة



شكل (2) يمثل دورة الاستخدام القصوة للأثاث

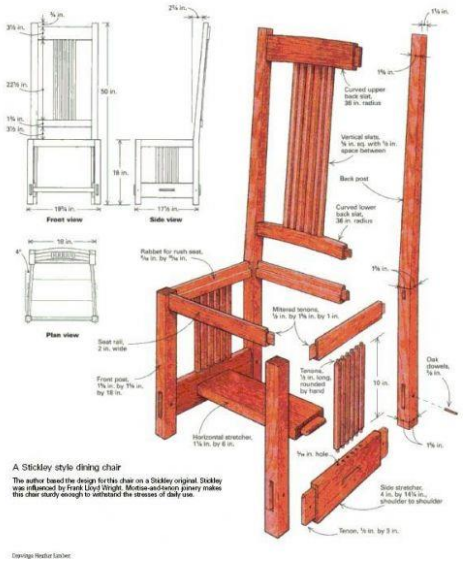
ثالثاً: الأساليب التصميمة المتبعة لزيادة عمر دورة إستخدام الأثاث:

توجد عدة أساليب تصميمة تساهم في زيادة عمر دورة إستخدام المنتج وعلي رأسها تصميم الأثاث القابل للفك والتركيب وتصميم الأثاث المتعدد الاستخدام.

1- القابلية للفك والتركيب Disassembly: (4) ص 48

حيث تكون قطعة الأثاث عبارة عن أجزاء مفككة، تجمع من قبل المستهلك باستخدام أساليب تجميع بسيطة، فتكون قابلة للفك والتركيب في أي وقت، مما يسهل من إصلاح الأجزاء التالفة وإستبداله بجزء أخر مما يزيد من العمر الإفتراضي له وبتالي زيادة عمر دورة إستخدامه. كما يسهل من إعادة إستخدامه أو تصنيعه أو إعادة تدوير خاماته واستخدامها في منتج جديد، ويوضح جدول (1) الفرق بين الأثاث التقليدي والأثاث القابل للفك والتركيب بالتطبيق على نموذجين لكرسي طعام.

جدول(1) يوضح الفرق بين النموذج تقليدي والنموذج قابل للفك والتركيب لكرسي طعام

النموذج التقليدي	النموذج القابل للفك والتركيب
	
صورة (7) كرسي طعام تقليدي	صورة (8) كرسي طعام قابل للفك والتركيب
تحليل التصميم بصورة (7)	**تحليل التصميم بصورة (8)**
التصميم: كرسي طعام تقليدي غير قابل للفك والتركيب.	**التصميم:** كرسي طعام عصري قابل للفك والتركيب.
الخامات: الخشب الطبيعي- الغراء.	**الخامات:** خشب مصنع - وحدات تجميع معدن.
أسلوب التجميع: إستخدام تعشيق النقر واللسان التقليدية وتثبيتها بالغراء فيجعل التصميم غير قابل للفك والتركيب.	**أسلوب التجميع:** إستخدام وحدات تجميع ثلاثية تعمل على ثلاثة محاور لتثبيت الأرجل والجلسة.
المميزات: تقليدية التصميم والمتانة العالية	**المميزات:** سهولة التصليح وإمكانية إستبدال الجزء التالف بآخر جديد مما يزيد من عمر دورة إستخدامه، مما يسهل إعادة تدويره.
العيوب: غير قابل للإصلاح عند التلف بالتالي لا يمكن إعادة إستخدامه، كما يتطلب طاقة أكثر عن إعادة تصنيعه أو تدويره.	**العيوب:** غير متعارف عليها لدي المستهلك المصري.

1/1-معايير تصميم الأثاث القابل للفك والتركيب:[8] ص16

تتمثل معايير تصميم الأثاث القابل للفك والتركيب في ثلاثة نقاط وهي كالتالي: التصميم، الخامات، أساليب التجميع.

1/1/أ-المعايير الخاصة بالتصميم:

- ابتكار مديول تصميم.
- توحيد الخامة.
- تقليل العمليات الإنتاجية.
- خفة الوزن.
- سهولة التركيب.

1/1/ ب- المعايير الخاصة بالخامات:

- إستخدام خامات قابلة لإعادة التدوير.
- إستخدام خامات غير سامة.

1/1/ج- المعايير الخاصة بأساليب التجميع:

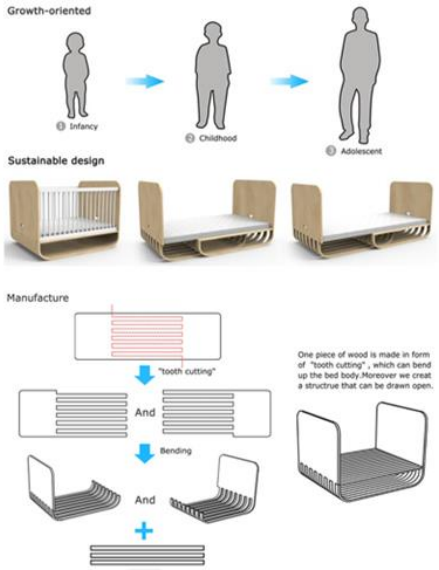
- إستخدام وحدات التجميع بدلاً من المواد اللاصقة.
- تقليل وحدات التجميع قدر المستطاع.
- إستخدام مفصلات ظاهرة.
- إستخدام وحدات تجميع سهلة.

2-تعددية الوظائف: (1) ص125

حيث تتميز قطعة الأثاث بالمرونة مما يُمكنها القيام بأكثر من وظيفة داخل الفراغ الواحد، ويسمح باستخدامها لأغراض متعددة، كذلك تغير حجمها يسمح باستخدامها في الحالة المفردة أو في حالة زيادة عدد الأفراد في الفراغ الواحد. مما يزيد من فاعلية وعمر دورة استخدام قطعة الأثاث، حيث تحل قطعة الأثاث الواحدة محل قطعتين او أكثر من الأثاث. ويفيد مبدأ تعددية الوظائف أكثر في أثاث الأطفال حيث أنهم في حاجة إلى قطع أثاث بأبعاد خاصة وسريعة التغير.

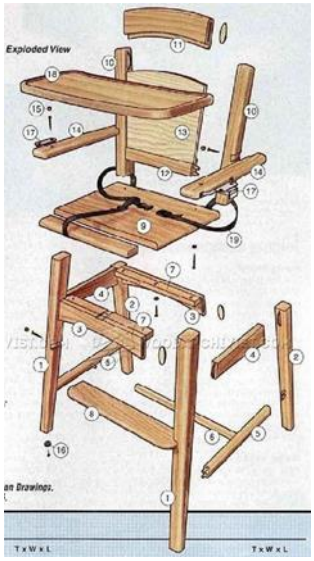
ويوضح جدول (2) الفرق بين الأثاث متعدد الوظائف والأثاث التقليدي بالتطبيق على نموذجين لسرير اطفال. ويوضح جدول (3) الفرق بين الأثاث متعدد الوظائف والأثاث التقليدي بالتطبيق على نموذجين لكرسي طعام أطفال.

جدول (2) يوضح الفرق بين الأثاث متعدد الوظائف والأثاث التقليدي بالتطبيق على نموذجين لسرير أطفال

النموذج التقليدي	النموذج متعدد الوظائف
 صورة (9) سرير أطفال تقليدي **تحليل التصميم بصورة (9).** **التصميم:** سرير أطفال تقليدي **الخامات:** الخشب الطبيعي. **تقنيات التصنيع:** إستخدام التعاشيق التقليدية **المميزات:** وضوح التصميم ومتانته. **العيوب:** لا يتناسب مع نمو الطفل لفترة طويل (دورة استخدام صغيرة)، غير قابل للفك والتركيب.	 **صورة (10) سرير أطفال قابل للاستخدام لفئات عمرية مختلفة** **تحليل التصميم بصورة (10):** **التصميم:** سرير أطفال قابل للتمدد ليناسب الطفل في مراحل النمو المختلفة، فبنمو الطفل تزال قضبان الأمان ويتم تغير طول السرير ليتناسب مع الطول للطفل.

	الخامات: الخشب الطبيعي وخشب المسطحات. **تقنيات التصنيع:** استخدام أسلوب التعاشيق (Tooth Cutting) حتى يسمح بتمدد السرير. **المميزات:** زيادة عمر دورة استخدام السرير، حيث يمكن زيادة طوله تبعاً لنمو الطفل، وبالتالي زيادة فاعلية التصميم. وهو قابل للفك والتركيب. **العيوب:** غير متعارف على تلك التصميمات لدي المستهلك المصري.

جدول (3) يوضح الفرق بين الأثاث متعدد الوظائف والأثاث التقليدي بالتطبيق على نموذجين لكرسي طعام أطفال

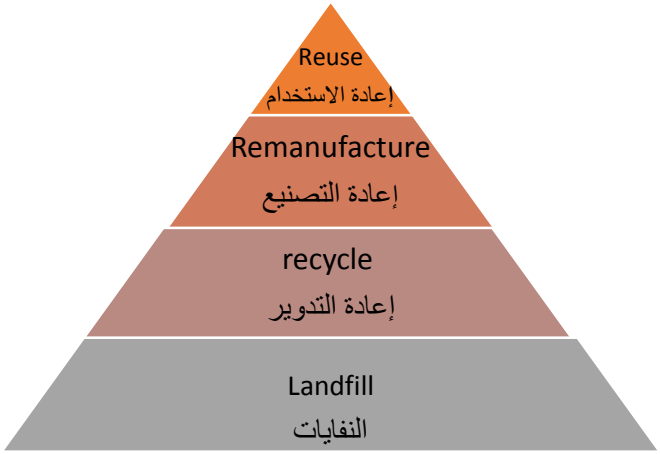
النموذج التقليدي	النموذج متعدد الوظائف
	
صورة(11) كرسي طعام أطفال تقليدي	صورة (12) كرسي طعام أطفال متعدد الوظائف
تحليل التصميم بصورة (11) **التصميم**: كرسي طعام أطفال تقليدي. **الخامات:** خشب. **تقنيات التصنيع:** إستخدام التعاشيق التقليدية **المميزات:** تصميم واضح ومتعارف عليها، يتسم بالمتانة. **العيوب:** لا يتناسب مع نمو الطفل لفترة طويل (دورة استخدام صغيرة)،غير قابل للفك والتركيب.	**تحليل التصميم بصورة (12)** **التصميم:** كرسي طعام أطفال يمكن تغير ارتفاعه، كما يمكن فصل أجزائه ليكون طاولة وكرسي منفصل للطفل. **الخامات:** خشب طبيعي **تقنيات التصنيع:** استخدام وحدات ربط معدنية لتجميع الخشب. **المميزات:** تعدد الوظائف لوحدة الأثاث، وبالتالي زيادة دورة الاستخدام وفاعلية التصميم وهو قابل للفك والتركيب وإعادة التدوير. **العيوب:** غير متعارف على تلك التصميمات لدي المستهلك المصري.

رابعاً: الطرق المتبعة لزيادة عمر دورة إستخدام المنتج بعد التلف (دورة إستخدام جديدة):

توجد عدة طرق لزيادة عمر دورة إستخدام المنتجات أو الخامات بعد تلفها أو انتهاء وظيفتها الأساسية التي أنتجت من أجلها، وتختلف الطرق في معدلات استهلاك الطاقة والخامات، فتأتي إعادة الاستخدام على رأس تلك المعالجات حيث أنها تحقق الإستفادة القصوى من الخامات ولا تحتاج لاستهلاك زيادة فى الطاقة.

ويوضح **شكل (3) التسلسل الهرمي لأساليب زيادة عمر دورة إستخدام الأثاث حيث تمثل قمة الهرم أعلي كفاءة للطاقة والخامة**

ومن الطرق المتبعة لزيادة عمر دورة إستخدام المنتج بعد التلف ما يلي:



شكل (3) يوضح التسلسل الهرمي لأساليب زيادة دورة استخدام الأثاث

1- إعادة الاستخدام Reuse: [7]

حيث يتم الإستفادة من قطعة الأثاث مراراً وتكراراً سواء لنفس الوظيفة أو لوظيفة أخري، دون الخضوع لأي عمليات تصنيعية جديدة، بذلك تعتبر إعادة الاستخدام من أفضل طرق زيادة عمر دورة إستخدام المنتج حيث أنها لا تتطلب أي تغيرات في المنتج مما يحافظ على الموارد الطبيعية والطاقة والوقت والمال.

وتوضح **صورة (13) نموذج لإعادة إستخدام دولاب قديم ليصبح ركن تحضير مشروبات (إعادة إستخدام مع تغير الوظيفة)**

صورة (13) توضح نموذج لإعادة استخدام دولاب قديم ليصبح ركن تحضير مشروبات

2 -إعادة التصنيع Remanufacture (التجديد): [6] ص 21

حيث يتم إعادة تصنيع المنتج الأصلي أو تجديده لإكسابه دورة إستخدام جديدة، عن طريق تغير أسلوب الدهان أو التنجيد أو تغيير أبعاده أو استبدال أحد أجزائه. ويعتبر التجديد أو إعادة التصنيع من الممارسات المسئولة بيئيا أكثر من إعادة التدوير، حيث أنها لا تتطلب استهلاك طاقة أو موارد كثيرة. كما في الصور (16:14)

صورة(14) نموذج لإعادة تجديد كرسي طعام عن طريق تغير لونه وتنجيده.

صورة (15) نموذج لإعادة تصنيع كرسي هزاز تالف ليصبح أرجوحة عن طريق إزالة الجزء التالف وإضافة أجزاء جديدة، وتغيير الطلاء.

صورة (16) نموذج لإعادة تصنيع سرير قديم ليصبح كنبة للاستخدام الخارجي عن طريق تقصير طول الأجناب للسرير وتغيير الطلاء.

3- إعادة التدويرRecycle : (5) ص78

حيث يتم الإستفادة من النفايات سواء كانت نفايات صلبة أو زراعية أو صناعية وتحويلها إلى منتجات جديدة، عن طريق تفكيك أو فرم الخامة الأولي كلياً وإدخاله في عمليات تصنيع جديدة، ومن ثم الحصول علي منتج جديد تمام قد تختلف فى خواصها عن الخامات الداخلة فى تصنيعها، مما يحافظ على استدامة الخامات من خلال إكسابها دورة إستخدام جديدة. وتعتبر إعادة التدوير هي الخيار الأخير لزيادة عمر دورة إستخدام الأثاث لأنها تستهلك المزيد من الطاقة مقارنة بالطرق الأخرى، فقد تزيد كمية الطاقة المستهلكة لإعادة التدوير عن الطاقة المستهلكة لإنتاج قطعة الأثاث من خامات أولية. صورة (21:17)

صورة(17) نماذج لقطع أثاث ناتجة من إعادة تدوير وتشكيل المعادن بعد صهرها .

صورة(18) نماذج لقطع أثاث ناتجة من إعادة تدوير البلاستيك وتحويلة إلى ألياف أو مسطحات حسب التصميم

صورة (19) نماذج لقطع أثاث ناتجة من إعادة تدوير مخلفات الأشجار

صورة (20) نماذج لإعادة تدوير بواقي الأخشاب عن طريق التجميع سواء بالكبس أو بالمسامير.

صورة (21) نماذج لإعادة تدوير الورق المقوي(الكرتون).

النتائج Results:

1. الارتفاع الملحوظ في أسعار الأثاث المنتج بمصر في الأسواق المصرية نتيجة لارتفاع أسعار خامات تصنيع الأثاث وعلى رأسها الأخشاب.
2. إستخدام خاصية الأثاث القابل للفك والتركيب فى تصميم الأثاث يزيد من العمر الإفتراضي لقطعة الأثاث مما يزيد من دورة استخدامها.
3. إن تصميم أثاث متعدد الوظائف يزيد من قيمة وفاعلية قطعة الأثاث.
4. إن اتباع أساليب إعادة الاستخدام وإعادة التصنيع والتجديد وإعادة التدوير تكسب الأثاث دورة إستخدام جديدة بعد انتهاء الوظيفة الأولى التي أنتج من أجلها أو بعد التلف.
5. تساهم أساليب تصميم الأثاث المستدام فى إمدادنا بالعديد من التصميمات المستدامة والمتعارف عليها دوليا.
6. إن تطبيق أساليب تصميم الأثاث المستدام تساهم في زيادة دورة استخدام الأثاث مقارنة بقيمه الشرائية، كما تساهم في تقبل المستهلك والسوق المصري لتلك التصميمات المستدامة.

التوصيات:

1. التأكيد على ضرورة تطبيق نظم تصميم دورات الإستخدام القصوى للمنتج المصري من الأثاث كأحد مبادئ الاستدامة.
2. أن تبني المصانع وضع الخطط المستقبلية لإعادة تدوير وتصنيع المنتج بهدف الحد من النفايات في البيئة في مرحلة ما بعد الإستخدام سواء بتبني نفس المصانع بإعادة تدوير المنتج بعد إستخدامه أو التعاون مع جهات أخري معروفة لإعادة التدوير أو الاستخدام.

المراجع:

المراجع العربية:

1. حسن، اسعد علي." المفروشات المرنة والمتعددة الاستعمال حل وظيفي أم ترف فكري " مجلة جامعة تشرين للبحوث والدارسات العلمية، سلسلة العلوم الهندسية العدد (5)، مجلد (36)، 2014.

Hassan,asaad ali."almafroshat almarna w almot3adt al2st3mal 7al wazefe am tarf fkry" magalt gam3t tshren llb7os w aldrast al3lea, salslt al3lom alhandsea,3adad(5), mogalt(36),2014.

2. حلمي، احمد. " مصنِّعو الخشب: مستعدون لشراء الإنتاج المحلى من الأخشاب " مقال إلكتروني، جريدة الوطن، العدد (2538)، يناير2019 (تاريخ الزيارة أكتوبر2019).

Helmy , Ahmed." Mosan3e al 5ashb: most3don lshr2 al2ntag alm7le mn al a5shab", mkal elktrone, garedat al watan, al3adad 2538, 2019(tare5 el zyarah October 2019).

3. خليل، ريهام احمد." التصميم المستدام بتطبيق نظام تقيمLEED " ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان،2016.

5alel, reham ahmed."al tasmem al mostadam btatbek nzam takem leed" magster, kolet al fnon altatbeky, gam3t helwan, 2016.

4. عواد، أحمد. "المعايير العلمية والتقنية لتصميم الاثاث القابل للفك والتركيب بما يتفق مع متطلبات القرن الحادي والعشرين" ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2005.

Awad,ahmed."al m3aeer al 3lmea w al tknea ltasmem al 2sas al kabel llfak w altekeb bma ytfk m3 motatlbat al karn al7ade w al3shen" magster, kolet al fnon al tatbe2ea, gam3t helwan,2005

5. كامل، ديانا محمود. " الأثاث المستدام كاتجاه سائد للألفية الثالثة" بحث، مجلة العلوم والفنون التطبيقية" العدد (1)،المجلد (3)، جامعة دمياط، 2016.

Kamel ,daiana mahmoued."al2sas almostadam k2tgah sa2d ll2lfya alsalsa" ba7thk,mgalt al3lom w alfnon altatbekya , al3adad (1),almogald(3), gam3at domiat,2016

المراجع الأجنبية:

6. browen,pamela " Sustainable Design Guidelines for the Irish Furniture and Wood" Master of Science, Galway-Mayo Institute of Technology, Ireland, 2010 https://research.thea.ie/bitstream/handle/20.500.12065/538/Pamela_Browne_20130917100721.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed OCT 1,2019)
7. Chakraborty, sudipta . bari , Hamidul. Ghosh, alamin " Reusing and Recycling Practice of Old Furniture in Dhaka." Ahsanullah University of Science and Technology (AUST). Dhaka, Bangladesh.2015
8. Uysal, Mesut " Furniture design and product development principles considering end-of-life options and design for environment strategies" master's thesis, Purdue University, West Lafayette, Indiana 2014 https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1733&context=open_access_theses(accessed oct 17,2019)

مواقع الأنترنت:

9. Akademie der bildenden Künste" Cornobit Kerstin Fischbacher" https://www.gp-award.com/en/produkte/Cornobit, (accessed Oct 15,2019.)
10.Alter, loyed. "sustainable product design " https://www.treehugger.com/sustainable-product-design/gosun-introduces-flatware-s-really-flat.htm, (accessed Nov6, 2019).
11.Ellenberger Design GmbH "Nordic Space Bed" https://www.gp-award.com /en/produkte/nordic-space-bed, (accessed Oct 15,2019.)
12.Skovgaard, Jens. " VINDER AF FSC DESIGN AWARD 2018" https://www.fscdesignaward.org// https://www.fscdesignaward.org /afgrelsen, (accessed Mar 5,2019).
13.sofia, Frederic. "Luxembourg dining chair" https://www.fermobusa.com 4101, (accessed 0ct15, 2019.)
14.Steenfatt, Nikolaj. " Hardened leather chair " http://steenfatt.dk/work/hardened-leather-chair, (accessed 0ct 15 2019.)
15.Studio Niko Kapa " Malevich Fold" https://www.gpaward.com/en/produkte/malevich-fold, (accessed Oct 15,2019.)
16."what is sustainable furniture " http://www.wisegeek.com/what-is-sustainable furniture.htm ,(accessed 0ct19, 2019).