مجلة الفنون والعلوم التطبيقية
Journal of Applied Arts & Sciences
جامعة دمياط Damietta University
كلية الفنون التطبيقية

الاتجاهات الحديثة فى التصميم ودورها فى الحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات

Recent trends in Design and its Role in Reducing the Environmental Solid Wastes Produced of Products Usage

ايمان محمد أحمد هاشم
مدرس بقسم التصميم الصناعى
كلية الفنون والتصميم / جامعة فاروس

خالد فاروق السنديونى
مدرس بالمعهد العالى للهندسة
بقسم الهندسة الطبية/أكاديمية الشروق

ملخص البحث :

يتناول البحث والذى جاء تحت عنوان **" الاتجاهات الحديثة فى التصميم ودورها فى الحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات"** بعض ما ظهر على ساحة التصميم من اتجاهات حديثة غيرت وجهة التصميم واضافت اليه نتيجة للتطور التكنولوجى، مما كان له الأثرعلى التصميم ونتائجه. ونتيجة لتعدد التصميمات وتنوع المنتجات التى تلبى احتياجات الانسان فقد أثرت هذه المنتجات على البيئة تأثيرا سلبيا نتيجة لتراكمها بكميات كبيرة بعد انتهاء عمرها الافتراضى على شكل مخلفات تلوث البيئة ، وقد ألقى هذا على عاتق فكر المصممين محاولة ايجاد حلول لتلك المشكلة ووضع أفكار لتحديد كيفية الاستفادة من تلك المخلفات وتوظيفها لتصميم منتجات جديدة من خلال عملية اعادة التدوير وبالتالى الحد من بعض المخلفات البيئية, لذا تتلخص مشكلة البحث فى التساؤل عن دور الاتجاهات الحديثة فى التصميم فى الحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات, واستهدف البحث الوصول للعلاقة التى تربط بين الاتجاهات الحديثة فى التصميم والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات, ولتحقيق هذا الهدف استخدم البحث المنهج التحليلى من خلال عرض تحليلى لاتجاهات التصميم , التصميم البيئى, التصميم للبيئة , مبادئ التصميم البيئى , المتطلبات اللازمة لإعادة تدوير المنتج, المخلفات الصلبة وذلك بهدف الوصول للعلاقة التى تربط بين الاتجاهات الحديثة فى التصميم والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات .

الكلمات الاسترشادية:

اتجاهات التصميم – التصميم البيئى – التصميم للبيئة – اعادة التدوير- المخلفات البيئية الصلبة.

المقدمة :

فى الماضى كان الانسان يعيش فى البيئة القديمة و استراتيجيته فى التصميم مبنيه على الامكانيات المتاحة له فى تلك البيئة من خشب الأشجار والحجارة وغيرها من المواد الاوليه ، وقد تطور فكر الانسان فى تصنيع المواد الخام الاوليه باستخلاص العناصر الكيميائية من الارض واضافتها بنسب فى صنع المادة الخام التى جعلت للمصمم القاعدة العريضة من الخامات. وهذه القاعدة العريضة من أنواع المواد الخام وخصائصها المختلفة هى التى أعطت للمصمم ما قبل الثورة الصناعية الامكانية لتصميم منتجات مبنية على ما هو متاح من المواد الخام والتكنولوجيا الانتاجية، واهتم المصمم بالجانب الوظيفى للمنتج مما جعل هذه المنتجات أكثر متانة وذو عمر افتراضى طويل، كما أن ظهور خام البلاستيك كان له الآثر البالغ على تصميم المنتجات ، حيث تم استبدال أجزاء كثيرة من المنتجات ذات الخامات المعدنية بالخامات البلاستيكية مما حقق سهولة فى الانتاج بالاضافة لخفة الوزن. ونتيجة لتطور حياة الانسان وتطور احتياجاته ورغباته فقد تعددت اتجاهات التصميم لتلبية هذه الاحتياجات مما أدى الى تنوع وتعدد المنتجات, وقد واجهت البيئة مشكلة التخلص من ما تلف من هذه المنتجات المتعددة سواء أكانت المنتجات التالفه فى حد ذاتها أو أجزاء من مكوناتها ، وعليه ظهرت اتجاهات تصميمة حديثة كالتصميم البيئى باتجاهاته التصميمة المختلفة والتصميم للبيئة واتباع أسلوب تصميم من المهد الى المهد

الذى يستند على مبدأ دورات الحياة المغلقة في الطبيعية *(Braungart (2002* والهدف منها هو المحافظة على البيئة وتصميم منتجات صديقة للبيئة حيث أن أهم المبادئ التصميمية لهذه الاتجاهات هو معرفة خواص كل خامة قبل استخدامها وكيفية التخلص منها بعد الاستخدام دون الاضرار بالبيئة والانسان واستخدام خامات بيئية مستدامة قابلة للتجديد وإعادة التدوير و ضمان العمر الافتراضى الأمثل للمنتج وحتى يمكن التخلص من هذه المخلفات الصلبة فيتم اتباع استراتيجية ادارة المخلفات الصلبة والتى تعتمد على اتباع ثلاثة طرق هى الردم (الطمر) وهو يحتاج الى مساحات كبيرة جدا نظرا لحجم كمية المخلفات أو الحرق والذى يلوث البيئة نتيجة لانبعاث الغازات التى تلوث البيئة أو اعادة التدوير والذى يعتبر من أنجح الطرق فى التخلص من المخلفات بطريقة آمنة وغير ملوثة للبيئة *(صلاح محمود الحجار ٢٠١١)* وحتى يمكن اعادة التدوير لهذه المنتجات (المخلفات الصلبة) فيتم ذلك من خلال تحقيق المتطلبات التصميمية والخاصة باعادة التدوير كخاصية التغيير والتطوير حيث كل ما يمكن إعادة استخدامه لا يجب تصنيعه من جديد ويوفر بالتالي مواد خام وطاقة وتكلفة ومع زيادة عمر المنتج وطول مدة الاستعمال تقل كمية المخلفات, وخاصية التفكيك حيث يتم تفكيك الأجهزة والمعدات ونزع المكونات والأجزاء لإجراء الصيانة أو الاستبدال أو التطوير وخاصية المواد حيث يتم استعمال مواد يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع والعمل على إنتاج منتجات مصنعة من مادة واحدة فقط (http://www.khayma.com/madina/m1-eng/recycel1.htm) وباتباع هذه المتطلبات التصميمية والتى تحقق مبادئ التصميم البيئى والتصميم للبيئة يمكن الحصول على منتجات صديقة للبيئة مرة أخرى وتستمر هذه العملية فى حلقة مغلقة وبذلك يمكن الحد من المخلفات الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.

مشكلة البحث :

تتحدد مشكلة البحث فى التساؤل عن العلاقة بين الاتجاهات الحديثة فى التصميم والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات ؟

هدف البحث :

الوصول لشكل العلاقة التى تربط بين الاتجاهات الحديثة فى التصميم والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.

فرض البحث :

بتحديد دور وأهمية الاتجاهات الحديثة فى التصميم فى التخلص من المنتجات بعد انتهاء عمرها الافتراضى بطريقة أمنة وغير ملوثة للبيئة يمكن الوصول لشكل العلاقة التى تربط بين الاتجاهات الحديثة فى التصميم والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.

أهمية البحث:

- القاء الضوء على أهمية اتجاهات التصميم الحديثة فى الحد من المخلفات الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.
- المحافظة على البيئة من التلوث الناتج عن المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.

منهج البحث :

استخدما الباحثان المنهج التحليلى من خلال عرضهما لمفاهيم اتجاهات التصميم , التصميم البيئى , التصميم للبيئة , مبادئ التصميم البيئى , المتطلبات اللازمة لإعادة تدوير المنتج, المخلفات الصلبة, وذلك للوصول لشكل العلاقة التى تربط بين الاتجاهات الحديثة فى التصميم والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.

تحليل المفاهيم الأساسية:

أولا: اتجاهات التصميم:

منذ بداية حياة الإنسان وهو يلجأ إلى ملاحظة ودراسة الظواهر المحيطة به لمحاولة الاستفادة منها فى إبداع أشياء تلبى له احتياجاته ومتطلباته الأساسية. ونتيجة لاختلاف هذه الاحتياجات من فرد إلى آخر ومن بيئة إلى أخرى، وكذا إختلاف الثقافات والعادات والتقاليد والتكنولوجيات المتاحة، فقد ظهر نشاط التصميم الذي يقوم على تصميم أشياء تلبى له هذه الاحتياجات. ونظرا لتطور حياة الانسان فقد تطورت احتياجاته ورغباته وعمل المصمم على تلبية هذه الاحتياجات من خلال تصميم العديد من المنتجات التى تتلائم مع ثقافة وبيئة الانسان, ونتيجة للتطور التكنولوجى فقد تطورت المنتجات من حيث الخصائص التصميمية وظهرت العديد من الاتجاهات التصميمية التى يوضحها شكل (١) واتسم كل اتجاه منها بخصائص تصميمية معينة, ونتيجة لتنوع المنتجات وتعددها بشكل كبير نتيجة لتعدد وتطور التصميمات فقد شكلت هذه المنتجات بعد انتهاء عمرها الافتراضى عبئا على البيئة حيث ظهرت مشكلة التخلص مما تلف منهاسواء أكانت المنتجات التالفه فى حد ذاتها أو أجزاء منها، وعليه ظهرت اتجاهات حديثة تهتم بالبيئة وتحافظ عليها ومنها : *(أحمد كمال على, ٢٠٠٧)*

شكل (١) يوضح اتجاهات التصميم

١- التصميم البيئى Environmental design.

تم تعريفه على أنه " شكل من أشكال التصميم التي تحد من التأثيرات المدمرة للبيئة عن طريق دمجها في عمليات الحياة"*(Van der Ryn S, Cowan S(1996).* كما تم تعريفه على أنه " اصطلاح يشير الى المنتجات التى تراعى العوامل الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية وتحد من التأثيرات السلبية على صحة الانسان وأمانه كما تهتم بالاختيار المناسب للخامات الصديقة للبيئة وأساليب الانتاج الملائمة بهدف تحقيق التوافق بين الانسان والمنتج والبيئة" , وقد قام المجلس الدولى لجمعيات التصميم الصناعى (ICSID) فى عام ١٩٦٩ بتنظيم أول مؤتمر يناقش دور التصميم فى ضوء الحملة العالمية لحماية البيئة وذلك تحت عنوان جمعيات التصميم والمستقبل , وقد أدى التطور الهائل والمتزايد للاهتمام بالبيئة فى عملية التصميم الى اعادة التفكير فى كل ما يحيط بعملية التصميم من أسس نظرية واجراءات عملية شملت مجالات التعليم وابحاث التصميم والعمليات الانتاجية وتطبيق مبادئ جديدة فى وظائف الأدوات والأجهزة سواء كانت تتعلق بالطاقة أو بالخامات المستخدمة, كما أصبح هناك بعض المفاهيم المستقرة فى عمليات بحوث تطوير التصميم مثل اعادة التدوير Recycling والطاقة البديلة Alternative energy واعادة تقييم المنتجات Recovery. *(أحمد عوض,٢٠٠٢)* وبذلك نجد أن التصميم البيئى هو التصميم الذى يحافظ فيه المصمم على البيئة من التلوث وذلك من خلال استخدام خامات لا ينبعث منها أى ملوثات أى لا تلوث البيئة بالاضافة للاستخدام الأمثل للخامات بحيث لا يؤثر على مصادر هذه الخامات .

وهناك عدة اعتبارات للتصميم البيئى يجب أن يتبعها المصمم عند التصميم منها:

- معرفة خواص كل خامة قبل استخدامها وكيفية التخلص منها بعد الاستخدام دون الاضرار بالبيئة والانسان.
- استخدام الخامات الطبيعية المتوفرة فى البيئة المحيطة.
- البحث عن خامات بديلة للخامات الطبيعية ولها نفس الشكل واللون والخواص وبحيث لا تضر بالبيئة ولا تؤثر على استهلاك مصادر الخامات الطبيعية.
- استخدام خامات بيئية مستدامة قابلة للتجديد وإعادة التدوير .
- ضمان العمر الافتراضى الأمثل للمنتج .

ويوضح شكل (٢) اعادة تدوير خامات مثل الـ PVC والبولى ايثيلين والمطاط لانتاج حذاء *(www.biothinking.com)* كما يوضح شكل (٣) تصميم بيئى لمقعد يتسم بزيادة العمر الافتراضى. *www.stokke.com*

شكل (٢) يوضح اعادة تدوير خامات مثل الـ PVC والبولى ايثيلين والمطاط لانتاج حذاء

شكل (٣) يوضح تصميم بيئى لمقعد يتسم بزيادة العمر الافتراضى

وهناك اتجاهات حديثة للتصميم البيئى تهدف الى المحافظة على البيئة منها :

التصميم المستدام: هو فلسفة تصميم تهدف الى المحافظة على البيئة تقليل التأثيرات السلبية على البيئة الطبيعية, ومن أهم مبادئه استخدام خامات صديقة

للبيئة وغير سامة ويمكن اعادة تدوريها وتتطلب القليل من الطاقة أثناء عملية التصنيع, التصميم لاعادة االاستخدام أو اعادة التدوير, اختيار خامات تأتى من مصادر متجددة , ووفقا لمجلس التصميم البريطاني:" ينطوي التصميم المستدام على الاستخدام الاستراتيجي للتصميم لتلبية الاحتياجات البشرية الحالية والمستقبلية دون المساومة على البيئة، ويتضمن (إعادة) تصميم المنتجات والعمليات والخدمات أو الأنظمة". *http://www.americanhardwood.org/inde (x.php?id=267&L=8)*

- **التصميم الأخضر:** وهو تصميم يتسم بمراعاة الاعتبارات البيئية من حيث تقليل التأثيرات على البيئة أثناء كامل دورة حياة المنتج.
- **التصميم الايكولوجى:** وهو اصطلاح يشير الى المنتجات التى تراعى العوامل الايكولوجية وتحد من التأثيرات السلبية على صحة الانسان كما يهتم بالدرجة الأولى بالاختيار المناسب للخامات الصديقة للبيئة.*(محمود حلمى حجازى٢٠٠٧)*

٢- التصميم للبيئة Design For (DFE) Environmental:

تم تعريفه على أنه " طريقة لتقليل أو ازالة التأثيرات البيئية الناتجة عن المنتج خلال دورة حياته" *(Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger 2012)* وهى حركة عالمية تستهدف تحسين تصميم المنتجات من أجل تقليل الآثار الصحية والبيئية *http://en.wikipedia.org/wiki/Design_for_th (e_Environment)*

وقد واجهت البيئة مشكلات كثيرة من التطور التكنولوجى الذى أسفر عن تلوث البيئة على كافة المستويات ، وأصبح هذا دافعا الى ظهور اتجاهات فى التصميم تعمل على تصميم منتجات صديقة للبيئة وتقلل من الضرر بالقدر الكافى ، وهذا ظهر فى أنشطة التصميم التى تتضمن مراعاة البيئة المحيطة بهذا المنتج بغرض الوصول الى أفضل الحلول التصميمية ، وهذا يظهر من خلال أختيار خامات صديقة للبيئة يمكن اعادة تدويرها أو استخدام الطاقات البديله. *(محمود حلمى حجازى ٢٠٠٧)*

ومن أهم مبادئ التصميم للبيئة هو تصميم منتجات من خامات طبيعية يمكن أن تتحلل مرة أخرى وتعود الى التربة, وتصميم منتجات أو عمليات تعتمد على استخدام الطاقات النظيفة ولا ينبعث عنها أى غازات أو مواد سامة أو ضارة, كما يجب عدم الجمع بين الخامات غير المتوافقة عند اعادة التدوير ووضع رمز أو اشارة على كل خامات المنتج التى يمكن اعادة تدويرها *(Karl T. Ulrich and Steven D. Eppinger 2012)* بالاضافة الى الكفاءة الايكولوجية (من المهد الى المهد)

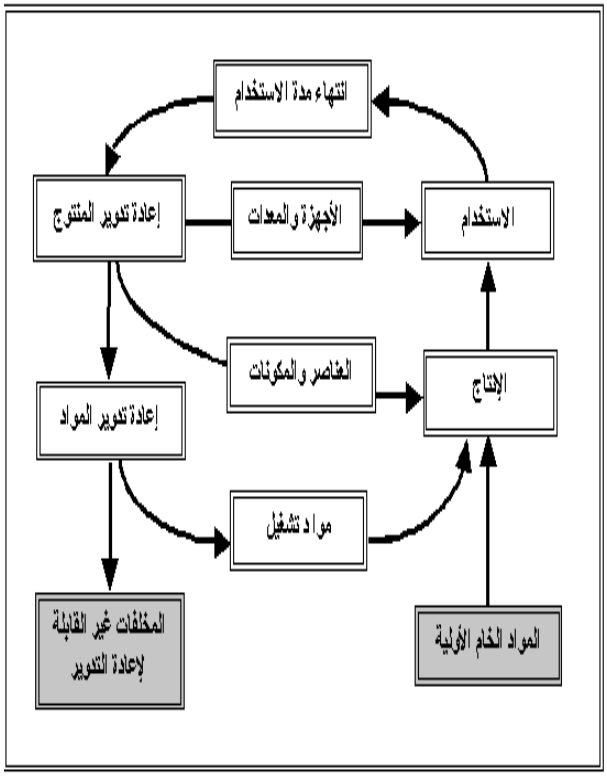
ويستند مبدأ "من المهد الى المهد" على مبدأ دورات الحياة المغلقة في الطبيعية ويرى ذلك المبدأ أنه ينبغي تصميم المنتجات بحيث لا تنتهي كمخلفات، بل تنتهي كغذاء لمنتجات جديدة. وحتى بلوغ هذا الهدف يجب عند انتاج المنتَج أن يحتوي على أجزاء ومواد مختلفة يمكن تفكيكها وبالتالي يمكن فصلها واستبدالها أو إعادة تدويرها *(Braungart (2002)* , ويوضح شكل (٤) تصميم لكرسى ينطبق عليه مبادئ التصميم للبيئة حيث تم استخدام خامات صديقة للبيئة بنسبة ٤١% ألمنيوم, ٤١% بولى بروبلين, ١٨% حديد صلب ونلاحظ أن هذه الخامات لا ينبعث عنها أى ملوثات أو غازات سامة, بالاضافة لأن هذه الخامات يمكن تفكيكها بسهولة واعادة تدوير٩٢% منها كما تتسم عملية الانتاج باستخدام الطاقات النظيفة بنسبة ١٠٠% *http://www.hermanmiller.com/products/sea (ting/stools/setu-stool.html)*

شكل (٤) يوضح تصميم لكرسى ينطبق عليه مبادئ التصميم للبيئة

ثانيا:اعادة التدوير:

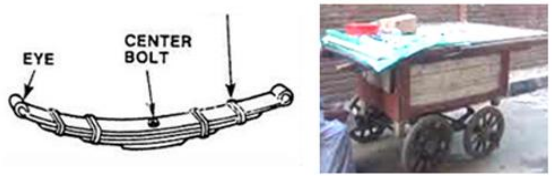
الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير هي استحداث أو استكمال الدوائر المغلقة للاستفادة من المنتجات والمخلفات وذلك بإعادة استخدامها أو تصنيعها, ويوضح شكل (٥) أنواع ودورات اعادة التدوير حيث يمكن تقسيم أنواع التدوير الى:- *http://www.khayma.com/madina/m1 eng/recycel1.htm*

١- اعادة تدوير المنتج *(product recycling)*: تعتبر حلا ضروريا وبديلا للإنتاج الجديد ويمكن تطبيقها على الإنتاج الكامل أو المكونات والأجزاء كالآتي:



شكل (٥) أنواع ودورات إعادة التدوير

إعادة تدوير المنتج مع المحافظة على شكله وبنيانه والقيمة العالية له بعد صيانته أو تطويره وإعادة استخدامه لنفس الوظائف والمهام كما يوضح شكل (٦) حيث يوضح استخدام يای السيارات فی عربات الباعة الجائلين حيث أن من خصائص يای السيارة أنه يتحمل وزن السيارة بما تحمل من حمولات ، وامكن استخدامه فی عربات الباعة الجائلين لتحمل الاوزان التی تحملها العربة ايضا , كما يمكن اعادة استخدام نفس مكونات المنتج لوظائف أخرى كما يوضح شكل (٧) استخدام برطمان زيت تم اعادة استخدامه وتوظيفه كحامل مجلات ,



شكل (٦) يوضح يای السيارة واستخدامة فی عربات الباعة الجائلين كنموذج عن اتجاه " Reuse "

شكل (٧) يوضح برطمان استخدم كحامل مجلات

شكل (٨) يوضح استخدام اطار السيارة فی تصميم لعبة

وشكل (٨) يوضح استخدام كاوتش السيارة التالف فی تصميم لعبة طفل , وشكل (٩) يوضح استخدام اطارات الدراجة فی تصميم كرسی جلوس , وشكل (١٠) يوضح اعادة استخدام شنطة ملابس تالفة فی انتاج كرسی أنتريه , وشكل (١١) يوضح استخدام زجاجات المياه الفارغة فی تصميم مظلة للسيارات *http://ar.plasticgarbageproject.org/ar/plastic-garbage/solutions/recycling/* وتسمی العمليات السابقة بعملية اعادة الاستخدام (Reuse) للمنتج بعد انتهاء عمره الافتراضی فی تصميم منتجات أخرى

شكل (٩) يوضح استخدام شنطة فی تصميم كرسی

شكل (١٠) يوضح استخدام اطارات الدراجة فى تصميم كرسى

شكل (١١) يوضح استخدام زجاجات المياه الفارغة فى تصميم مظلة للسيارات

- إعادة تدوير المنتج بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية الإنتاج والتجميع

٢- إعادة تدوير المواد (recycling material): الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة أي منتج (إعادة التصنيع) في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها البعض مع مراعاة شروط حماية البيئة كالآتي:

- إعادة تدوير المواد من خلال إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل
- إعادة تدوير المواد من خلال معالجتها كيميائيا أو حراريا لتصنيع مواد خام جديدة

المتطلبات اللازمة لإعادة تدوير المنتج:
لضمان نجاح أي منتج في تحقيق المتطلبات اللازمة لإعادة التدوير يجب مراعاة المتطلبات البيئية التالية:

http://www.khayma.com/madina/m1-(eng/recycel1.htm)

أهم التساؤلات التي تطرح في مجال المتطلبات البيئية أثناء عملية تطوير وتصميم أي منتج جديد هى:

- هل طرق إنتاج المنتج واستخدامه قليلة التأثير البيئي وتحافظ على الموارد ؟
- هل من الممكن تغيير طرق الإنتاج إلى أخرى أكثر ملائمة للبيئة ؟
- هل من الممكن تفكيك المنتج إلى أجزاء يمكن الاستفادة منها وإعادة تدويرها ؟
- ما هي الأجزاء التي يمكن إعادة استخدامها ؟
- ما هي الأجزاء التي يمكن إعادة تصنيعها ؟
- ما هي العمليات الإنتاجية اللازمة لإعادة الاستخدام أو إعادة التصنيع ؟
- ما هي الأجزاء التي لا يمكن إعادة تدويرها ويجب بالتالي التخلص منها ؟
- ما هي التكلفة المطلوبة لإعادة التدوير والتخلص من المخلفات والبقايا ؟
- هل من الممكن تحميل تكلفة المتطلبات البيئية على سعر المنتج النهائي ؟
- هل من الممكن تقليل التكلفة بإجراء تعديلات على التصميم وتجنب استخدام بعض المواد ؟
- ما أهمية المنتج الملائم للبيئة بالنسبة للزبون ؟
- ما هي القوانين واللوائح الواجب مراعاتها ؟

وبذلك نجد أن المتطلبات المساعدة لإعادة التدوير والمتمثلة في عدة خواص هي: *(روبرت فروش ١٩٩٩)*
١-خاصية التغيير والتطوير: كل ما يمكن إعادة استخدامه لا يجب تصنيعه من جديد ويوفر بالتالي مواد خام وطاقة وتكلفة. ومع زيادة عمر المنتج وطول مدة الاستعمال تقل كمية المخلفات.

٢-خاصية التفكيك: تفكيك الأجهزة والمعدات ونزع المكونات والأجزاء لإجراء الصيانة أو الاستبدال أو التطوير, بالاضافة لتفكيك المنتج كليا للمواد الداخلة في صناعته وفصلها عن بعضها البعض لإعادة تصنيعها.

٣-خاصية المواد: تتطلب هذه الخاصية استعمال مواد يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع وبدون استعمال مواد خطرة وتجنب وتعدد مدخلات العملية الإنتاجية والعمل على إنتاج منتجات مصنعة من مادة واحدة فقط. ويوضح شكل (١٢) اعادة تدوير السيارة حيث يعتبر من أنجح الأمثلة على إعادة استعمال المنتجات المصنعة. حيث يستعاد ما يعادل ٧٥% من السيارة على شكل مواد مجددة وموائع مفيدة ومواد خردة.

شكل (١٢) يوضح اعادة تدوير السيارة

ثالثا: المخلفات:

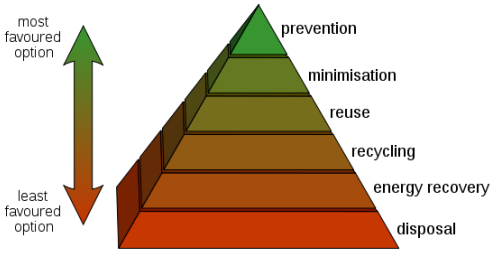
المخلفات هي جميع المواد الناتجة عن النشاط البشري ويتم الاستغناء عنها لانتهاء المنفعة أو زيادتها عن الحاجة ، وقد ينتج عنها ضرر بالإنسان أو البيئة بشكل مباشر أو غير مباشر إذا لم يتم التخلص منها بطرق سليمة *(http://en.wikipedia.org/wiki/Waste)* ومعظم هذه المواد قابلة للتدوير وإعادة الاستفادة والاستخدام كمواد خام لصناعات جديدة أو هى مخلفات الأنشطة الإنسانية المنزلية والزراعية والاستخراجية والتحويلية والإنتاجية أي هي كل المنقولات المتروكة أو المتخلى عنها في مكان ما ، والتي تركها كما هي يسيء إلى الصحة و السلامة العامة.وتنقسم المخلفات الى مخلفات (صلبة , سائلة , صناعية, طبية, , خطرة).

ادارة المخلفات :

يقصد بها التحكم بالجمع والمعالجة والتخلص من المخلفات. والهدف منه هو تقليص التأثير السلبي للمخلفات على البيئة والمجتمع ***(Alexis L. 2014)***. ويمكن تحديد مبادئ ادارة المخلفات فيما يلى:

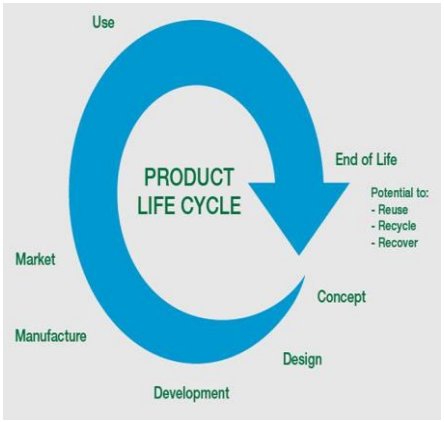
- التدرج الهرمى لادارة المخلفات كما يوضحه شكل (١٣) حيث يهدف التدرج الهرمى للمخلفات الى الاستفادة من المنتج بقدر الامكان وتقليل المخلفات الناتجة عنه الى أقصى حد ممكن. *(United Nations Environmental Prog2013)* وتعتمد ادارة المخلفات على اتباع مراحل متسلسلة تبدأ بمنع تكون المخلفات من خلال تصميم منتجات تعتمد على استخدام خامات أقل أو استخدام مكونات سهلة التفكيك واذا لم يمكن فيتم اعادة استخدام الأجزاء والمكونات واذا لم يمكن اعادة استخدامها فيتم اعادة التدوير أو استعادة قيمة أخرى منها المخلفات واذا لم يمكن ذلك فيتم التخلص من المخلفات دون الاستفادة منها.

http://www.environment.scotland.gov.uk/get-informed/people-and-the-environment/waste



شكل (١٣) يوضح التدرج الهرمى لادارة المخلفات

- دورة حياة المنتج: حيث تبدأ دورة حياة المنتج بداية من وضع مفهوم التصميم حتى مرحلة الاستخدام ونهاية العمر الافتراضى للمنتج ثم اعادة تدوير المنتج من خلال اعادة استخدام الأجزاء والمكونات Reuse أو اعادة تدوير الخامات Recycle أو الاستعادة Recover كما يوضح شكل (١٤)



شكل (١٤) يوضح دورة حياة المنتج

رابعا: المخلفات الصلبة:

تعد المخلفات الصلبة من المشكلات البيئية البارزة على مستوى العالم ومصدر من مصادر التلوث البيئى, ويمكن تعريف المخلفات الصلبة على أنها بواقي المنتجات المستعملة بواسطة الإنسان أو خلال إنتاج المنتجات المختلفة ويمكن تقسيم المخلفات الصلبة الى: *http://www.jscrab.ps/waste-overview/the-3rs-reduce-reuse-recycle*

- المخلفات المنزلية: الناتجة عن المنازل والمدارس والجامعات وغيرها.
- المخلفات التجارية: الناتجة عن المراكز التجارية والأماكن الترفيهية.
- المخلفات الصناعية: الناتجة عن المصانع أو العمليات الصناعية.

- المخلفات الزراعية: الناتجة عن الأنشطة الزراعية.
- المخلفات البحرية: الناتجة عن القوارب أو السفن.
- مخلفات التغليف: الناتجة عن المنتجات المصنوعة لاستخدامها في تعبئة وحماية وتداول وتسليم وعرض البضائع من المنتج إلى المستهلك.
- المخلفات الخطرة: الناتجة من بقايا أو رماد مختلف الأنشطة والعمليات وتتسم بخواص المواد الخطرة.
- المخلفات الطبية: الناتجة عن المستشفيات والعيادات وغيرها.

وتتكون المخلفات الصلبة من عدة خامات منها الورق والزجاج والبلاستيك والكرتون ومواد التغليف والحديد والألمنيوم والخشب وبقايا الأطعمة والمواد العضوية الأخرى ومواد الهدم والبناء ومواد أخرى

ادارة المخلفات الصلبة:

تعد قضية إدارة المخلفات الصلبه من أخطر القضايا التي تواجه الإدارة البيئية وتستمد هذه القضية خطورتها من ضخامة حجم هذه المخلفات وتزايدها عاما بعد عام ، وتنوع هذه المخلفات واختلاف مكوناتها ومصادرها ،وتم تعريف ادارة المخلفات الصلبة على أنها عملية مراقبة وجمع ونقل ومعالجة وتدوير أو تخلص من النفايات وتقوم الدول بهذه العملية لتخفيف الاثار السلبية للنفايات على البيئة والصحة والمظهر العام. وتستخدم هذه العملية أيضا للحصول على الموارد وذلك باعادة التدوير *http://en.wikipedia.org/wiki/Waste_management*

وتعتمد ادارة المخلفات الصلبة على اتباع الطرق التالية : *(صلاح محمود الحجار ٢٠١١)*

- **الردم أو الطمر الصحى:** يعد من أشهر الطرق المتبعة للتخلص من المخلفات الصلبة.
- **الحرق**: يعتبر من أكثر الطرق انتشارا على مستوى العالم وتتم من خلال محارق ذات تقنية عالية أو استخدام الحرق المفتوح فى الساحات.
- **اعادة التدوير:** وهو اعادة تصنيع المخلفات بعد جمعها وفرزها للاستفادة من مكوناتها فى أغراض مختلفة.

خامسا: النتائج :

من خلال تحليل المفاهيم والدراسات السابقة فانه يمكن القول أنه :

١- نتيجة لاختلاف احتياجات الانسان فقد ظهر نشاط التصميم الذي يقوم على تصميم أشياء تلبى له هذه الاحتياجات ونتيجة لتطور حياة الانسان وتطور التكنولوجيا فقد تطورت المنتجات من حيث الخصائص التصميمية وظهرت العديد من الاتجاهات التصميمية واتسم كل اتجاه منها بخصائص تصميمية معينة.

٢- نتيجة لتنوع المنتجات وتعددها بشكل كبير نتيجة لتعدد وتطور التصميمات فقد شكلت هذه المنتجات بعد انتهاء عمرها الافتراضى عبئا على البيئة حيث ظهرت مشكلة التخلص من هذه المنتجات المتعددة أو أجزائها ومكوناتها ، وعليه ظهرت اتجاهات حديثة تهتم بالبيئة منها:

- التصميم البيئى الذى يشير الى المنتجات التى تراعى العوامل الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية وتحد من التأثيرات السلبية على صحة الانسان وأمانه كما تهتم بالاختيار المناسب للخامات الصديقة للبيئة وأساليب الانتاج الملائمة بهدف تحقيق التوافق بين الانسان والمنتج والبيئة"وهناك اتجاهات حديثة التصميم البيئى هى التصميم المستدام والتصميم الأخضر والتصميم الايكولجى وغيرها والهدف منها هو المحافظة على البيئة من التلوث .
- التصميم للبيئة الذى يستهدف تحسين تصميم المنتجات من أجل تقليل الآثار الصحية والبيئية ومن أهم مبادؤه هو تصميم منتجات من خامات طبيعية يمكن أن تتحلل مرة أخرى وتعود الى التربة, وتصميم منتجات أو عمليات تعتمد على استخدام الطاقات النظيفة ولا ينبعث عنها أى غازات أو مواد سامة أو ضارة, كما يجب عدم الجمع بين الخامات غير المتوافقة عند اعادة التدوير ووضع رمز أو اشارة على كل خامات المنتج التى يمكن اعادة تدويرها.
- الكفاءة الايكولوجية (من المهد الى المهد) ويستند مبدأ "من المهد الى المهد" على مبدأ دورات الحياة المغلقة في الطبيعية ويرى ذلك الاتجاه أنه ينبغي تصميم المنتجات بحيث لا تنتهي كمخلفات، بل تنتهي كغذاء لمنتجات جديدة. وحتى بلوغ هذا الهدف يجب عند انتاج المنتَج أن يحتوي على أجزاء ومواد مختلفة يمكن تفكيكها وبالتالي يمكن فصلها واستبدالها أو إعادة تدويرها.

٣- نتيجة للتطور الهائل والمتزايد للاهتمام بالبيئة فى عملية التصميم فقد أدى ذلك الى اعادة التفكير فى كل ما يحيط بعملية التصميم من أسس نظرية واجراءات عملية شملت مجالات التعليم وابحاث التصميم والعمليات الانتاجية وتطبيق مبادئ جديدة فى وظائف الأدوات والأجهزة سواء كانت تتعلق بالطاقة أو بالخامات المستخدمة, كما أصبح هناك بعض المفاهيم المستقرة فى عمليات بحوث تطوير التصميم مثل اعادة التدوير Recycling والطاقة البديلة Alternative energy واعادة تقييم المنتجات Recovery

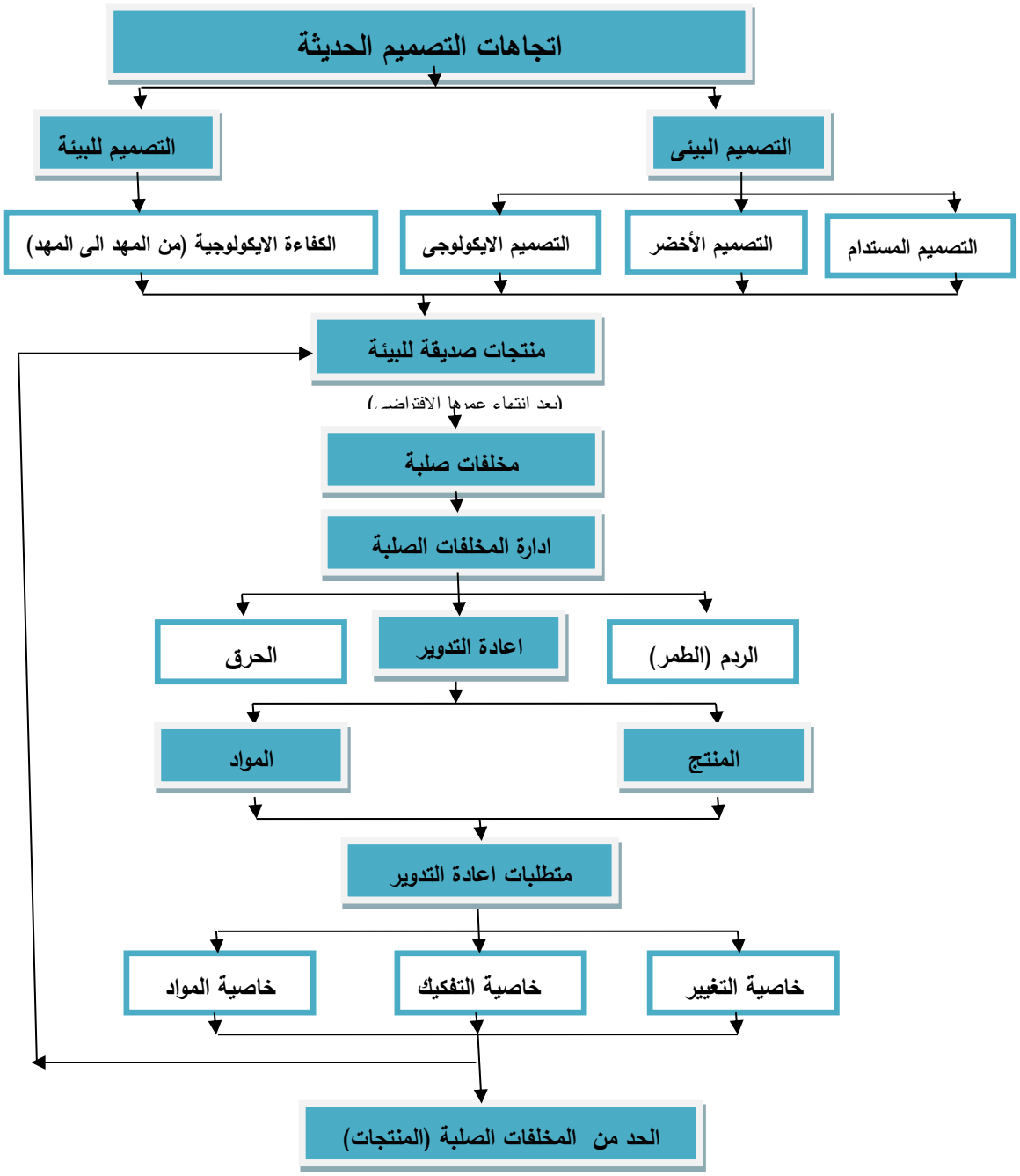
٤- تبدأ دورة حياة المنتج بداية من وضع مفهوم التصميم حتى مرحلة الاستخدام ونهاية العمر الافتراضى للمنتج ثم اعادة تدوير المنتج من خلال اعادة استخدام الأجزاء والمكونات Reuse أو اعادة تدوير الخامات Recycle أو الاستعادة Recover

٥- اعادة التدوير تنقسم الى اعادة تدوير المنتج (product recycling) وإعادة تدوير المواد (recycling material ومن أهم المتطلبات المساعدة لإعادة التدوير والمتمثلة في عدة خواص هى خاصية التغيير وخاصية التفكيك وخاصية المواد وتنقسم المخلفات الى مخلفات صلبة , مخلفات سائلة , مخلفات صناعية, مخلفات طبية, ومخلفات خطرة.

٦- تعد المخلفات الصلبة من المشكلات البيئية البارزة على مستوى العالم ومصدر من مصادر التلوث البيئى, وتتكون المخلفات الصلبة من عدة خامات منها الورق والزجاج والبلاستيك والكرتون ومواد التغليف والحديد والألمنيوم والخشب وبقايا الأطعمة والمواد العضوية الأخرى ومواد الهدم والبناء ومواد أخرى وتعتمد ادارة المخلفات الصلبة على اتباع الطرق التالية :

- **الردم أو الطمر الصحى:** يعد من أشهر الطرق المتبعة للتخلص من المخلفات الصلبة.
- **الحرق**: يعتبر من أكثر الطرق انتشارا على مستوى العالم وتتم من خلال محارق ذات تقنية عالية أو استخدام الحرق المفتوح فى الساحات.
- **اعادة التدوير:** وهو اعادة تصنيع المخلفات بعد جمعها وفرزها للاستفادة من بعض مكوناتهافى أغراض مختلفة.

٧- من خلال ما سبق يمكن التوصل لشكل العلاقة التى تربط بين الاتجاهات الحديثة فى التصميم والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات والتى يوضحها شكل (١٦) حيث ان اتجاهات التصميم الحديثة التى تحافظ على البيئة هى التصميم البيئى والتصميم للبيئة , والتصميم البيئى له اتجاهات تصميمية منها التصميم المستدام والتصميم الأخضر والتصميم الايكولوجى



شكل (١٦) يوضح العلاقة بين اتجاهات التصميم الحديثة والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات

كما ظهر اتجاه للتصميم للبيئة يعتمد على أسلوب التصميم من المهد الى المهد (الكفاءة الايكولوجي) ويشترك كلا من التصميم البيئى باتجاهاته التصميمية الحديثة والتصميم للبيئة فى عدة مبادئ تصميمية منها معرفة خواص كل خامة قبل استخدامها وكيفية التخلص منها بعد الاستخدام دون الاضرار بالبيئة والانسان واستخدام خامات بيئية مستدامة قابلة للتجديد وإعادة التدوير و ضمان العمر الافتراضى الأمثل للمنتج وباتباع هذه المبادئ يمكن الحصول على منتجات صديقة للبيئة وتحافظ عليها وبمجرد انتهاء العمر الافتراضى لهذه المنتجات تتحول الى مخلفات صلبة وحتى يمكن التخلص من هذه المخلفات الصلبة فيتم اتباع استراتيجية ادارة المخلفات الصلبة والتى تعتمد على اتباع ثلاثة طرق هى الردم (الطمر) وهو يحتاج الى مساحات كبيرة جدا نظرا لكمية المخلفات

المتنوعة أو الحرق والذى يلوث البيئة نتيجة لانبعاث الغازات التى تلوث البيئة أو اعادة التدوير وهو من أنجح الطرق فى التخلص من المخلفات بطريقة آمنة ولا تلوث البيئة وحتى يمكن اعادة التدوير لهذه المنتجات (المخلفات الصلبة) فيتم ذلك بتحقيق المتطلبات التصميمية والخاصة باعادة التدوير كخاصية التغيير والتطوير حيث كل ما يمكن إعادة استخدامه لا يجب تصنيعه من جديد ويوفر بالتالي مواد خام وطاقة وتكلفة ومع زيادة عمر المنتج وطول مدة الاستعمال تقل كمية المخلفات, وخاصية التفكيك (يتم تفكيك الأجهزة والمعدات ونزع المكونات والأجزاء لإجراء الصيانة أو الاستبدال أو التطوير) وخاصية المواد (يتم استعمال مواد يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع والعمل على إنتاج منتجات مصنعة من مادة واحدة وباتباع هذه المتطلبات التصميمية والتى تحقق مبادئ التصميم البيئى والتصميم للبيئة نأتى بمنتجات صديقة للبيئة مرة أخرى وتستمر هذه العملية فى حلقة مغلقة وبذلك يمكن الحد من المخلفات الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.

سادسا: الخلاصة:

يمكن تلخيص ماتم دراسته وتحليله فى هذا البحث فى أن هناك علاقة بين اتجاهات التصميم الحديثة والحد من المخلفات البيئية الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات من خلال أن التصميم البيئى باتجاهاته التصميمة كالتصميم المستدام والتصميم الأخضر والتصميم الايكولوجى والتصميم للبيئة يشتركوا فى مبادئ تصميمية منها معرفة خواص كل خامة قبل استخدامها وكيفية التخلص منها بعد الاستخدام دون الاضرار بالبيئة والانسان واستخدام خامات بيئية مستدامة قابلة للتجديد وإعادة التدوير وضمان العمر الافتراضى الأمثل للمنتج والهدف منها تصميم منتجات صديقة للبيئة وبمجرد انتهاء العمر الافتراضى لهذه المنتجات تتحول الى مخلفات صلبة وحتى يمكن التخلص من هذه المخلفات الصلبة فيتم اتباع استراتيجية ادارة المخلفات الصلبة والتى تعتمد على اتباع ثلاثة طرق هى الردم (الطمر) وهو يحتاج الى مساحات كبيرة جدا نظرا لكمية المخلفات المتنوعة أو الحرق والذى يلوث البيئة نتيجة لانبعاث الغازات التى تلوث البيئة أو اعادة التدوير والذى يعتبر من أنجح الطرق فى التخلص من المخلفات بطريقة آمنة وغير ملوثة للبيئة وحتى يمكن اعادة التدوير لهذه المنتجات (المخلفات الصلبة) فيتم ذلك من خلال تحقيق المتطلبات التصميمية والخاصة باعادة التدوير كخاصية التغيير والتطوير حيث كل ما يمكن إعادة استخدامه لا يجب تصنيعه من جديد ويوفر بالتالي مواد خام وطاقة وتكلفة ومع زيادة عمر المنتج وطول مدة الاستعمال تقل كمية المخلفات, وخاصية التفكيك حيث يتم تفكيك الأجهزة والمعدات ونزع المكونات والأجزاء لإجراء الصيانة أو الاستبدال أو التطوير وخاصية المواد حيث يتم استعمال مواد يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع والعمل على إنتاج منتجات مصنعة من مادة واحدة فقط وباتباع هذه المتطلبات التصميمية والتى تحقق مبادئ التصميم البيئى والتصميم للبيئة يمكن الحصول على منتجات صديقة للبيئة مرة أخرى وتستمر هذه العملية فى حلقة مغلقة وبذلك يمكن الحد من المخلفات الصلبة الناتجة عن استخدام المنتجات.

سابعا: المراجع : References

- **المراجع العربية:**

١. أحمد عوض (٢٠٠٢) , دراسات بيئية, دار نوبار للطباعة.

٢. أحمد كمال على (٢٠٠٧) (بحث دكتوراه) ، استنباط مداخل تفكير ومنهجيات لتصميم الطراز فى ضوء فلسفة اتجاهات ما بعد الحداثه، كلية الفنون التطبيقية , جامعة حلوان.

٣. صلاح محمود الحجار (٢٠١١), أسس وأليات التنمية المستدامة :ادارة المخلفات الصلبة البدائل – الابتكارات – الحلول, دار الفكر العربى, القاهرة.

٤. روبرت فروش (١٩٩٩), الاتِّساق البيئي الصناعي في القرن الحادي والعشرين, مجلة العلوم, مجلد ١٥,ابريل, الترجمة العربية لمجلة ساينتفك أمريكان- الكويت.

٥. http://www.oloommagazine.com/Articles/ArticleDetails.aspx?ID=975

٦. محمود حلمى حجازى (٢٠٠٧)، أيكولوجى ، مطابع جامعة حلوان ، مصر.

English References:

7- Alexis L., Ioannis B., Julie C., Anna B., Monia N., Emmanuel G., Michael Z.H., Thomas H.C., (2014), Review of LCA studies of solid waste management systems – Part I: Lessons learned and perspectives, Waste Management, Volume 34, Issue 3, Pages 573-588. http://en.wikipedia.org/wiki/Waste_management

Anastas, P. L. and Zimmerman, J. B.(2003)."Through the 12 principles of green engineering". Environmental Science and Technology. 1, 95-101A.

9- Atiq U.Z., (2009), Life Cycle Environmental Assessment of Municipal Solid Waste to Energy Technologies, Global Journal of Environmental Research 3 (3): 155-163,http://en.wikipedia.org/wiki/Waste_management

10-Karl T.U. , Steven D. E., (2012), "Product Design and Development", Chapter 12, 5th Edition, Irwin McGraw-Hill.

11-McLennan, J. F. (2004), "The Philosophy of Sustainable Design"
http://books.google.com.eg/books?id=-Qjadh_0IeMC&printsec=frontcover&hl=ar#v=onepage&q&f=false

12-Michael Braungart (2002), Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things, North Point Press, William ، McDonough, ISBN 978-0-86547-587-8

13-United Nations Environmental Programme (2013). "Guidelines for National Waste Management Strategies Moving from Challenges to Opportunities http://en.wikipedia.org/wiki/Waste_management

14-Van der Ryn S, Cowan S(1996). "Ecological Design". Island Press, p.18

- **Web sites :**

15-http://www.americanhardwood.org/index.php?id=267&L=8

16-http://ar.plasticgarbageproject.org/ar/%D8%A7%D9%84%D9%86%D9%81%D8%A7%D9%8A%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D9%83%D9%8A%D8%A9/%D8%A7%D9%84%D8%AD%D9%84%D9%88%D9%84/%D8%AF%D9%88%D8%B1%D8%A9-%D8%AD%D9%8A%D8%A7%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%85%D9%88%D8%A7%D8%AF/

17-www.biothinking.com

18-http://en.wikipedia.org/wiki/Waste

19-http://en.wikipedia.org/wiki/Waste_management

20-http://en.wikipedia.org/wiki/Design_for_the_Environment

21-http://www.environment.scotland.gov.uk/ get-informed/people-and-the-environment/waste

22-http://www.hermanmiller.com/products/seating/stools/setu-stool.html

23-http://www.jscrab.ps/waste-overview/the-3rs-reduce-reuse-recycle

24-http://www.khayma.com/madina/m1-eng/recycel1.htm

25-www.stokke.com

http://ar.plasticgarbageproject.org/ar/plastic-garbage/solutions/recycling/

Abstract:

This research entitled "Recent trends in design and its role in reducing the environmental wastes." deals with some of what appeared on the area of recent design trends which changed and added to the design form as a result of technological development. This effects on the design and its results.

As a result of the variety of designs and products that meet the human needs, these products have a negative effect on the environment due to its accumulation in large quantities after the end of the hypothetical life as wastes which pollute the environment. So, the designers try to find solutions of this problem by putting ideas to determine how they can benefit from these wastes and use it in designing new products reduce the environmental wastes.

So, the research problem is summarized in determining how to employ recent design trends to reduce environmental wastes. And the research aimed to reach to the role of the recent design trends in reducing environmental wastes. To achieve this goal the search use deductive approach through the presentation of the concepts of design, design trends and environmental waste types to deduce how to employ recent design trends in reducing environmental wastes.

Key words:

Design - Design trends - Technological development - Environmental wastes - New products.