

انعكاس المنطلقات الفكرية لإدارة المخلفات الصلبة على تشكيل الفراغ الداخلي The reflections of intellectual essences of solid waste management on the interior space arrangement.

د/ اشرف حسين ابراهيم

استاذ مساعد بقسم التصميم الداخلي والاثاث - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

ملخص البحث :

إن إدارة المخلفات الصلبة أصبحت اليوم من العمليات الحيوية في جميع دول العالم من أجل الحفاظ أولاً على البيئة بالحد من إستنزاف الموارد والطاقة وتقليل معدلات التلوث للحفاظ على الصحة والسلامة العامة للإنسان، ويعتبر الفراغ الداخلي بأشنته المختلفة منتج ثرى للعديد من المخلفات الصلبة والتي تعد ظاهرة سلبية وخطيرة بعد إنتهاء دورة حياتها وكيفية التخلص منها ودفعها الى (من المهدي الى الحد) ولذلك كان لزاماً على مصمم الفراغ الداخلي النظر بعين الاهتمام الى تلك الظاهرة السلبية ومحاولة تحويلها لظاهرة إيجابية وإستبدال عبارة (من المهدي الى الحد) الى عبارة (من المهدي الى المهدي)، وتحقيق ذلك يبدأ من جعل إدارة المخلفات الصلبة رؤية متكاملة تجمع بين المادي والمعنوي، غير مقتصرة على الخامة وحدها بل ترتكز تلك الرؤية على مجموعة من المحددات مثل التصميم - الخامة - التقنية المناسبة - البيئة المحيطة. والمصمم الداخلي في ارتكازه على تلك الرؤية لابد وأن يأخذ في الاعتبار ثلاث مراحل تؤثر بقوة على طرق تصميمه للمنتج الاولي تبدأ من التقليل في استخدام المواد الخام ثم امكانية إعادة استخدام لجزء أو أجزاء من هذا المنتج أو من مخلفات تصنيعه وفي النهاية إعادة تدوير المنتج لإستخلاص المواد الخام الاصلية وإعادة تصنيعها للحصول على منتج جديد .

ولتفعيل تلك الرؤية قام الباحث بتقديم مجموعة من الافكار في محاولة لمعالجة عناصر احد الفراغات الداخلية لركن الهوايات بغرفة المعيشة بأحد الوحدات السكنية متناولاً افكار لتصميم داخلي في صورة تكتسية لجزء من الارضية والحائط كوحدة لحفظ الكتب والمكملات ووحدة اضاءة بالسقف وقطع اثاث عبارة عن كرسي ومنضدة ووحدة اضاءة جانبية .

كلمات مرشدة: إدارة المخلفات الصلبة - تشكيل الفراغ الداخلي - التصميم الداخلي

مقدمة :

والألومنيوم وغيرها من المواد التي يتم الآن إعادة تصنيعها، ومع بداية الالفية الثالثة تحول مفهوم ادارة المخلفات بشكل عام الى ثقافة للمجتمعات المتحضرة وظهرت أحزاب الخضر في الكثير من البلاد، وتشكل عند الكثيرين وعي بيئي ورغبة حقيقية في وقف نزيف الموارد وقد طالت تلك الثقافة العديد من التخصصات العلمية ومنها التصميم الداخلي والاثاث. ولكن السؤال المطروح هل ادارة المخلفات في مجال التصميم الداخلي مفهوم يعتمد على الخامة فقط ؟ وهل الهدف هو إعادة تصنيع مخلفاتها لتظهر في صورة اخرى تظهر معها استخدامات جديدة ؟ ام ان ثقافة ادارة المخلفات تملك فلسفة متكاملة في التصميم الداخلي ؟ وللاجابة على هذه الاسئلة كان لابد من تناول العملية التصميمية لفلسفة ادارة المخلفات في مجال التصميم الداخلي للوقوف على مدى تكامل تلك الفلسفة .

وترجع اهمية هذا البحث الى تنامي ثقافة ادارة المخلفات عالمياً فأصبحت ضرورة محلية في مجالات علمية متخصصة على رأسها الفراغ الداخلي للإنسان، وتناولها كفلسفة متكاملة مادياً وفكرياً، مادياً من خلال الخامة وفق تقنيات متعددة وفكرياً من خلال افكار لصياغة تلك الخامة لتحقيق متطلبات وظيفية وبيئية وجمالية .

ويهتم البحث بمواجهة مشكلات تتمثل في:

- النظر إلى إدارة المخلفات في التصميم الداخلي على انها عملية خاصة بالخامة فقط .

قد يبدو مفهوم إدارة المخلفات الصلبة مفهوم جديد ولكنه موجود منذ القدم في البيئة، فضلات بعض الكائنات الحية تعتبر غذاء لكائنات حية أخرى، وقد مارس الإنسان عملية ادارة المخلفات منذ العصر البرونزي، حيث كان يذنب مواد معدنية لتحويلها إلى أدوات جديدة. ومع بداية الثورة الصناعية وإستهلاك الإنسان للعديد من المواد الخام بمقياس كبير من أجل تغطية الاحتياجات المتزايدة عن طريق الإنتاج الكمي ولكن بدأت فكرة إدارة المخلفات أثناء الحرب العالمية الأولى والثانية، حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط، مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة إستخدامها، وبعد سنوات أصبحت عملية ادارة المخلفات من أهم أساليب الحفاظ على استمرارية الحياة للفوائد البيئية العديدة لهذه العملية فكانت الحاجة هي الفكرة الأساسية وراء ادارة المخلفات سواء للحفاظ على المخزون الاحتياطي الاستراتيجي من المواد الخام الطبيعية او للتخلص من المخلفات الصناعية .

و في البداية كانت عملية ادارة المخلفات تتم عن طريق منتجي مواد المخلفات (الخردة) ولكن مع بداية التسعينيات بدأ التركيز على عمليات ثلاث الاولي هي التقليل والثانية إعادة الاستخدام والثالثة إعادة التدوير بتصنيع مواد المخلفات لإنتاج منتجات أخرى تعتمد على نفس المادة الخام مثل: تدوير الزجاج والورق والبلاستيك

مليون طن سنويا في مصر ، تبلغ القمامة المنزلية منها ١٦ طن سنويا يتم الاستفادة من ٢٠% منها وتتعرض ٨٠% لما يعرف بالدفن، ولكن الهدف هو الاستفادة منها بنسبة ١٠٠% وتحويلها لمنتجات، وكان هناك نظام سائد في العالم يسمى "من المهد الى اللحد" وهو النظام الخاص بدورة حياة المنتج أى دفن المنتج بعد إنتهاء عمره، لكن يتم الان إستبدال مقولة " من المهد الى اللحد " بمقولة " من المهد الى المهد الى المهد " أى البعد عن دفن هذه الموارد الطبيعية بل إستغلالها(٥) ، فعلى سبيل المثال يوضح الجدول رقم (٢) كيفية الاستفادة من المخلفات فى مجال التصميم الداخلى فى توفير الطاقة .

جدول رقم ١

م	الخامة	الصورة الموجودة عليها كمخلفات
١	الخشب	قطع من اخشاب طبيعية متعددة المقاسات ، قطع من اخشاب مصنعة (الواح مضغوطة) ، نشارة
٢	المعادن	قطع او مواسير متعددة المقاسات من الحديد،الالومنيوم ،النحاس
٣	الزجاج	اجزاء الاوانى ،المصابيح ،الواح ، وكلها بمقاسات مختلفة
٤	الرخام والاحجار	قطع متعددة المقاسات ، كتل
٥	الجبس	قطع متعددة المقاسات (كرانش) او الواح او كتل
٦	الطوب والاسمنت	قطع وكتل مختلفة الحجم
٧	خامات اخرى	وهي الخامات المصنعة من مشتقات البترول (كالبلاستيك وغيرها) أوالمخلوطة بخامات طبيعية

ولا تقف عملية الاستفادة من إدارة المخلفات على توفير الطاقة بل توفير المادة الخامه نفسها وكذلك الخامات والمواد التى تدخل فى عملية انتاج تلك الخامه وكذلك الحد من إنبعاثات الغازات الضارة للانسان والبيئة، وقد تطور مفهوم ادارة المخلفات حيث لم يعد التخلص منها هدفا فى ذاته واصبح يوجد ثلاث طرق رئيسية للتعامل مع المخلفات كالاتى:-

أ - التخلص النهائى منها بدفنها فى مدافن صحية

ب- معالجتها لتقليل حجمها ثم دفنها فى مدافن صحية .

ج - إعادة استخدام ما يصلح منها ثم معالجة الباقي لاسترجاع الموارد (إعادة تدويرها) ثم التخلص من النفايات المتبقية بدفنها فى مدافن صحية .

ونرى ان الطريقة (أ، ب) هى اسهل الطرق ولكنها مرتفعة التكلفة لمرورها بعدة مراحل مثل النقل والكبس والتفريغ ثم الدفن العميق وبمرور الوقت تنمو المدافن شيئا فشيئا حتى تصبح اشبه بالتلال ثم تغطى بطبقة من التربة ثم يتم زراعتها بالحشائش الخضراء ،ولكن بمرور الوقت لن تكون هناك أماكن لإقامة مدافن نفايات صحية جديدة لانتظام المدن بالسكان .

أما الطريقة (ج) بإعادة الاستخدام او تدوير بعض

- القصور فى وجود رؤية تكاملية لادارة المخلفات فى الفراغ الداخلى .

- ندرة تصميمات عناصر التصميم الداخلى القائمة على فلسفة إدارة المخلفات محليا .

ويستهدف البحث وضع رؤية تكاملية لادارة المخلفات فى الفراغ الداخلى من خلال الخامة والفكر والتقنية والبيئة المحيطة

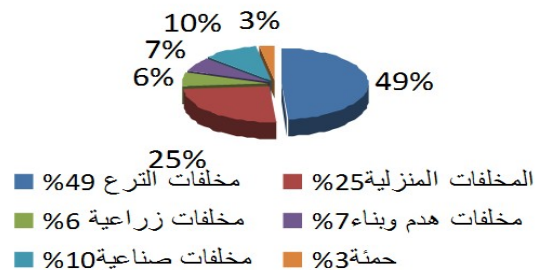
ولتحقيق هذا الهدف تم اتباع المنهج الوصفى التحليلي والمنهج استنباطى استقرائى - كما قدم الباحث تطبيقات تدعم ما قدمه من رؤية متكاملة. .

١ - المخلفات الصلبة

يمكن تعريفها على أنها المواد الصلبة أو شبه الصلبة التي تتخلف عن الأنشطة الإنسانية اليومية العادية ويتم التخلص منها عند مصدر تولدها كنفائيات ليست ذات قيمة تستحق الاحتفاظ بها وإن كان من الممكن أن يكون لها قيمة فى موقع آخر أو ظروف أخرى بما يوفر الأوضاع المواتية لعمليات إعادة الاستخدام أو التدوير(١٤) .

والمخلفات تنقسم الى مخلفات خطرة ومخلفات غير خطرة ، وهناك سبعة انواع من المخلفات :

المخلفات الصناعية والمخلفات الزراعية والمخلفات المنزلية التى تسمى بالقمامة ومخلفات المستشفيات ومخلفات الصرف الصحى ومخلفات هدم المباني ومخلفات تطهير الترع والمصارف شكل رقم (١) ، ويقدر إجمالى المخلفات الصلبة فى مصر بحوالى ٧٠ مليون طن سنويا وفقا لاحصائيات الدولة ، وهذه الاطنان تدمر البيئة على الرغم من كونها موارد طبيعية يمكن الاستفادة منها بإدارتها ادارة جيدة .



شكل ١ توزيع نسب المخلفات فى مصر خلال عام ٢٠١٢ (١٧)

(١-١) المخلفات الصلبة فى الفراغ الداخلى

المقصود بها المخلفات الناتجة عن الخامات المستخدمة فى عمليات التصميم للفراغات الداخلية ،وتلك المخلفات هى موضوع البحث ويوضحها الجدول رقم (١) .

وقد قامت محافظة الاسكندرية بجمهورية مصر العربية فى عام ١٩٩٨ بتقدير كمية مخلفات البناء والهدم فى المحافظة بحوالى (١٠٠) م^٣ فى اليوم ، ووزنها تقريبا ١٠٠٠ كيلو جرام لكل م^٣ وبذلك يكون معدل المخلفات الناتجة يوميا حوالى ١٠٠ طن ، وتعد هذه القيمة على عدد سكان يبلغ ٢.٣٨٥.٠٠٠ أى حوالى ٠.٠٣ كجم عن كل فرد فى اليوم (٣).

(٢-١) ادارة المخلفات الصلبة

وهى كيفية الاستفادة من كم المخلفات التى تبلغ ٧٠

في صناعة الطوب، وكان المحرك الرئيسي لهذه الأنواع من إعادة التدوير العديد من المزايا الاقتصادية للحصول على المواد الخام المعاد تدويرها بدلا من الحصول على المواد البكر، وقد بدأت إعادة تدوير الورق في بريطانيا في عام ١٩٢١، عندما تم تأسيس الجمعية البريطانية لتشجيع التجارة في المخلفات كالمخلفات الورقية وإعادة تدوير الورق.

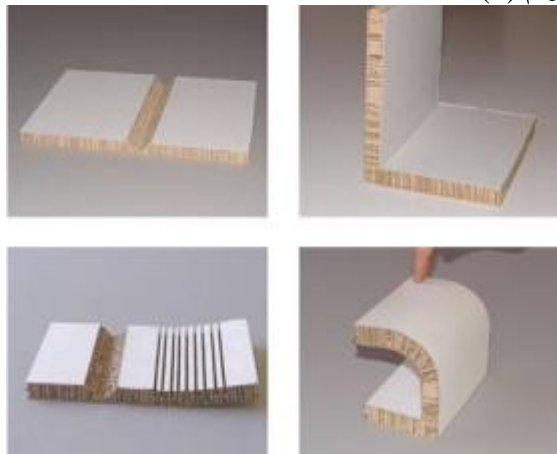
ومصطلح إعادة التدوير يعنى تحويل النفايات او المخلفات الى شئى جديد مفيد ، والنفايات او المخلفات هى اى شئى لم نعد فى حاجة اليه (٤).

ووفقا لوكالة حماية البيئة الامريكية (EPA) إعادة التدوير هي عملية عبارة عن سلسلة من الأنشطة ضمن حلقة تشمل، فصل وجمع المواد المعروفة بالمخلفات ، وتجهيز وإعادة استخدام ما يصلح وإعادة التصنيع للمتبقي منها وتحويلها إلى منتجات جديدة لاستخدامها واتمام الدورة." (٢). ومنها على سبيل المثال لا الحصر

- صناعة الواح (MDF) من مخلفات الاخشاب بعد التصنيع (قطع الاخشاب الصغيرة والتي لاتصلح الا للفرم - النشارة) او من المخلفات الزراعية مثل زعف النخيل و قش الارز والاحطاب او مخلفات قصب السكر ويوجد بتخانات (٦م١٢م، ٦م١٦م، ٨م١٨م، ٢م٢٢م) وقد

قامت شركة ايكيا (Ikea) بابتكار ألواح تعرف باسم الواح الالياف (×) عبارة عن طبقتين من الخشب المضغوط بسمك ٤مم بينهما شرائح من مخلفات الورق المقوى شكل رقم (٢) .

- صناعة الرخام الصناعى المعروف بالكوريان من بودرة الرخام والالومنيوم مع مواد كيميائية (ميثيل ميثاكريلات) ويوجد بتخانات مختلفة (٦م، ١٢م) شكل رقم (٣)



شكل ١٢ (أ) استخدام الواح (×) من المخلفات وفتح افاق جديدة فى تصميم اثاث



شكل ٢ (ب) استخدام الواح (×) من المخلفات فى تصميم اثاث المسطحات (١٨)

المكونات لإعادة إستخدامها تاركة كميات قليلة من النفايات للتخلص منها ،وقد تكون عملية الاسترجاع عالية التكاليف لكن العائد من بيع المنتجات الناتجة من تلك الطريقة يقل وقد يغطى عمليات التكلفة كما أن تلك الطريقة تقلل من عمليات البحث عن مدافن صحية جديدة كما يخفف من إستخدام المدافن الصحية القائمة (١٠).

وترتكز عملية إدارة المخلفات على ثلاث مراحل فيما يعرف بالقاعدة الذهبية هي كالتالى:

التقليل ، اعادة الاستخدام ، اعادة التدوير

(١-٢-١) التقليل (Reduction)

والمقصود هو تقليل المواد الخام المستخدمة، وبالتالي تقليل المخلفات، ويتم ذلك:

- إما باستخدام مواد خام أقل.

- أو باستخدام مواد خام تنتج مخلفات أقل.

- أو عن طريق الحد من المواد المستخدمة في عمليات التعبئة والتغليف، مثل: البلاستيك والورق والمعادن، وهذا يستدعي وعيا بيئيا؛ فمثلا في الولايات المتحدة الأمريكية التزم الكثير من منتجي الصابون السائل بتركيزه؛ حتى يتم تعبئته في عبوات أصغر، أو إنتاج معجون أسنان بدون عبوته الكرتونية الخارجية، وهذا ما يطلق عليه (wast minimization)

(٢-٢-١) إعادة التدوير (recycling)

والمقصود بإعادة التدوير هو إعادة استخدام المخلفات؛ لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتج الأصلي، كما أن هذه العملية تساعد على الحد من إستهلاك المواد الخام، خفض إستهلاك الطاقة، الحد من تلوث الماء والهواء وخفض إنبعاثات لغازات المسببة للإحتباس الحرارى (٦).

جدول رقم ٢

الخامة	كمية المخلفات المعاد تصنيعها	الطاقة المتوفرة
الخشب	اطن	٤٠% من الطاقة اللازمة لإنتاج ٣م١ خشب مضغوط
الورق	اطن	٤١٠٠ كيلو وات ساعة
الالومنيوم	اطن	١٤ كيلو وات ساعة
الحديد	اطن	١٢ كيلو وات ساعة
البلاستيك	اطن	٥٧٠٠ كيلو وات ساعة ٧٠٠٠ كيلو جرام من البترول (٥)
الزجاج	زجاجة مياه	تشغيل مصباح بقوة ١٠٠ واط من ١ الى ٤ ساعات. - تشغيل كمبيوتر لـ ٢٥ دقيقة. - تشغيل جهاز تلفزيون ملون لـ ٢٠ دقيقة. - تشغيل غسالة لـ ١٠ دقائق (١١).

وكانت عملية إعادة التدوير ممارسة شائعة على مر التاريخ البشري وجمعت في عصور ما قبل الصناعة خردة المعادن الثمينة المصنوعة من البرونز في أوروبا وصهرها لإعادة الاستخدام الدائم، وكان في بريطانيا الغبار والرماد

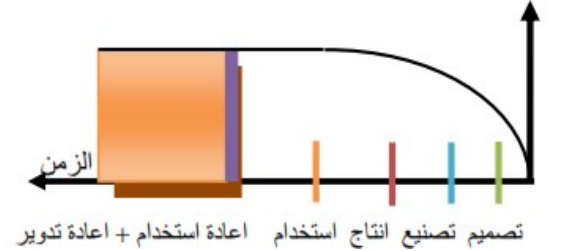
(downcycled) من حرائق الخشب والفحم كمادة قاعدة

وتوفيرها لأغراض أخرى (١٥).

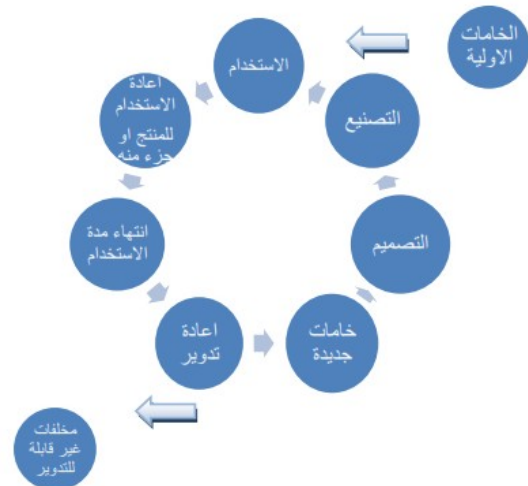
(٣-١) ادارة المخلفات كدورة مغلقة

كل عملية تصميمية او تصنيعية أو تشغيلية تتم على الخامات ترفع من قيمة هذه الخامات بالحصول على منتج ذو قيمة مع إطالة عمر هذا المنتج بالتقليل في الخامات المستخدمة أو إعادة الاستخدام أو إعادة التدوير لمخلفات هذا المنتج وبالتالي يتم التقليل من انسياب واستهلاك المواد والطاقة ومن التكاليف والتلوث البيئي شكل رقم (٤)، (٥).

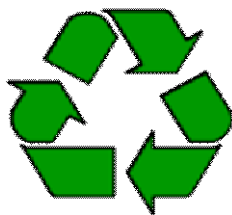
زيادة عمر المنتج (زمن الاستخدام) قيمة المنتج



شكل ٤ العلاقة بين سلسلة العمليات للحصول على المنتج خلال الزمن ثم زيادة العمر الافتراضى للمنتج (رسم الباحث)



شكله الدائرة والحلقة المغلقة لاعادة التدوير عبر سلسلة من العمليات المتصلة والحلقة والدائرة المغلقة يرمز لها برمز معين يسهل التعارف عليه شكل رقم (٦) ولضمان إتمام تلك الحلقة بصورة نظيفة دون الإضرار بالبيئة كان لابد من التأكد من طبيعة المواد الخام الأولية وحظر استخدام بعض المواد الخطرة فتم صياغة بعض الاتفاقيات العالمية من خلال الاتحاد الأوروبي التي تحظر استخدام مواد وخامات معينة ومنها على سبيل المثال لا الحصر .



شكل ٦ الرمز العالمى لاعادة التدوير



شكل ٣ استخدام الواح الرخام الصناعى (الكوريان) اعطت القدرة على تصميم الاثاث ذو الخطوط الانسيابية والمرنة (١٩).

والمعادلة التالية تصف نسبة استخدام مواد خام مع الزمن.

$$TM=VM+ RM----- (١)$$

TM نسبة الاستخدام العام للمواد الخام
VM نسبة استخدام مواد خام اولية
RM نسبة استخدام مواد خام مستحدثه

من الضروري التأكيد انه لا يمكن أن نصل الى استحداث بنسبة ١٠٠% لأن التكاليف عاليه جدا من المعادلة الأولى ينتج:

$$VM=TM-RM----- (١)$$

(٣-٢-١) إعادة الاستخدام (Reuse)

وهذا يعني إعادة استخدام المنتج ليؤدي نفس الوظيفة او وظيفة اخرى فيؤدي إلى تقليل حجم المخلفات، ولكنه يستدعي وعيا بيئيا لدى المستهلك في كيفية تقبل المنتج بصورته الجديدة واذا رمزنا لإعادة استخدام المواد الخام بـ r(reuse)

$$r=\frac{RM}{TM}----- (٣)$$

إذا قسمنا جانبي المعادلة رقم ٢ على TM

$$\frac{VM}{TM}=\frac{TM-RM}{TM}=1-r----- (٤)$$

$$VM=TM(1-r)----- (٥)$$

إذا نظرنا الى المعادلة (٥) نلاحظ ان هناك طريقتين للتقليل من VM أي كمية المواد الخام الأولية:

- التقليل من TM أي التقليل من الاستخدام الكلي للمواد الخام ويمكن تحقيق ذلك بطريقتين:

الاولى : تنظيم جديد لعمليات الإنتاج والاستهلاك ، وتطوير منتجات تحتاج لكميات أقل من المواد الخام ، بدون التقليل من كميات المواد المنتجة والمستهلكه.

الثانية : زيادة قيمة- r أي زيادة استخدام المواد الخام المستحدثه ، حيث أن إستحداث منتجات من المخلفات الصلبة يحل ثلاث مشاكل رئيسية:

- يقلل من استغلال المواد الخام الأولية ولذلك يزيد من مخزونها
- التقليل من كمية المخلفات التي يجب التخلص منها عن طريق الدفن أو الحرق ويمنع تلوث البيئة بسبب هذه الفعاليات
- التقليل من الأراضي المعدة للدفن



شكل (٧) صياغة التسلسل الهرمي للمخلفات وفقا للاتفاقيات لمعالجة كلتا البداية والنهاية من دورة حياة المنتج منذ البدء في عملية التصميم لتقليل احتوائها على مواد خطرة وبالتالي التخلص منها في النهاية بصورة آمنة



شكل (٨) المحددات الأساسية لفلسفة إدارة المخلفات والجمع بين الخامة والبيئة المحيطة والتصميم والتقنية المناسبة (رسم الباحث)

٢- التصميم وفلسفة إدارة المخلفات

- هناك اعتبارات تصميمية تخص عملية التصميم نفسها كعملية فكرية إبداعية وهناك اعتبارات تخص الخامة المستخدمة والبيئة المحيطة والتقنية المناسبة .
- (١-٢) اعتبارات تصميمية
- عندما تتم عملية التصميم للمنتج الاولي بالاعتماد على فلسفة إدارة المخلفات يؤخذ في الاعتبار الاتي :-
 - النظر الى عمر المنتج بصورة مستقبلية
 - أن التصميم يتم بالاعتماد على عملية التقليل (Reduce) في الخامات
 - يبدأ التقليل من التصميم المناسب بالاعتماد على قياسات تتناسب وقياسات الخامات المستخدمة شكل (٩)



شكل ٩ مكتبة من تصميم نيكولاس وبابلو واستخدام وحدات قياسية من الخشب المضغوط للتقليل من نسبة الهالك في الخامات (٢٠) .

(١-٣-١) اتفاقية روز (RoHS) ٢٠٠٢

تحظر هذه الإتفاقية إستعمال المواد الخطرة (الرصاص، الزئبق، كاديوم، هيكسافلانت كروميوم، ثنائي الفينيل متعدد البروم (PBB) وإثيرات ثنائي الفينيل متعدد البروم (PBDE) في الأجهزة الكهربائية والإلكترونية في مرحلة التصميم والتصنيع. وعلى المنتجات التي تحتوي على مواد محظورة يجب أن يعاد تصميمها أو سحبها قبل ٢٠٠٦.

(٢-٣-١) اتفاقية وي (WEEE) ٢٠٠٢

تغطي هذه الإتفاقية معالجة وإعادة تدوير نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية. فهي مصممة لتشجيع إعادة استخدام وإعادة تدوير نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية وتقليل الكميات المطروحة من هذه النفايات. وتلزم إتفاقية WEEE المنتجين بدفع تكاليف جمع منتجاتهم على الأقل عند إنتهاء صلاحيتها من نقاط مركزية، وتحقيق أهداف تتعلق بإعادة الاستخدام وإعادة التدوير والإسترجاع.

بعد ذلك تمت ملاحظة وجود الحاجة لمعالجة كلتا البداية والنهاية من دورة حياة المنتج من أجل معالجة الأمر بالشكل المناسب. وأفضل طريقة لتوضيح ذلك هي عن طريق تمثيل التسلسل الهرمي للنفايات (١٦). وتحديد نقاط القوة والضعف شكل رقم (٧) . وبالتالي نجد ان مخلفات اى منتج يمكن تصنيفها كالتالى :-

- مخلفات ناتجه بعد تصنيعه (الهالك من الخامات) وقبل وصول المنتج للمستهلك
- تفكيك خاماته بعد انتهاء مدة الاستخدام (اجزاء المنتج) وما يصلح منها لإعادة الاستخدام
- اجزاء المنتج لا تصلح لإعادة الاستخدام لكن تصلح لاعادة التدوير لاستخلاص الخامات الاولية واستخدامها وفصل ما يصلح لعملية التدوير لدقنه بطريقة صحية
- وبذلك نجد ان إعادة التدوير هي فلسفة زيادة عمر المنتج من خلال ثلاث طرق هي التقليل (بغرض عدم الاستنزاف)
- إعادة الاستخدام (اجزاء او كل المنتج وتحويله لاداء نفس الوظيفة او وظيفة جديدة)
- إعادة التدوير (استخلاص الخامات الاولية واستمرارية دورة المنتج بصورة جديدة) ويتم ذلك من خلال محدد اساسي يعتبر هو العامل الرئيسي المؤثر على فلسفة ادارة المخلفات الصلبة الا وهو التصميم (١٣)

والتصميم كفكر يتم تحويله الى منتج مادي من خلال التقنية بالتعامل مع الخامة في بيئة معينة شكل رقم (٨) وبذلك نجد ان التصميم كعامل اساسي مؤثر على دورة حياة المنتج يتأثر بالاتي :-

- ١- الخامة الاولية
- ٢- مخلفات الخامة الاولية بعد التشغيل
- ٣- البيئة المحيطة
- ٤- التقنية

(٢-٢) اعتبارات تخص الخامة المستخدمة وتشمل هذه الاعتبارات الآتى :

(٢-٢-٢) (١-٢-٢) الخامة الاولية المستخدمة لأول مرة (٢-٢-٢) مخلفات ناتجة عن تلك الخامة

(١-٢-٢) اعتبارات تخص الخامة المستخدمة لأول مرة.

- تتطلب إستعمال خامات يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع وبدون استعمال مواد خطيرة وتجنب تعدد مدخلات العملية الإنتاجية ويفضل الاعتماد على خامة واحدة فقط او على الأقل تقليل تعدد الخامات المستخدمة.

- يفضل إستخدام خامات صديقة للبيئة ويسهل إعادة استخدامها او إعادة تصنيعها ، وفي حالة وجود خامات ضارة فإن عملية الربط والخلط بين الخامات المختلفة وخصوصا بين الخامات القابلة لإعادة التدوير والخامات الضارة يجب أن تختار بشكل يضمن عملية الفصل بينها بسهولة وبتكلفة بسيطة إلى أجزاء غير متداخلة ونقية شكل رقم (١٢)،(١٣)،(١٤)،(١٥).



شكل ١٢-١٣-١٤-١٥-١٦ الشاشة المنطبعة صفرة (Zero Fold Screen) من تصميم مكتب ماتسيس (MATSYS) واستخدام قطع قياسية من خامة واحدة ويسهل فصلها (٢٢).

- في حالة عدم إمكانية إنتاج المنتج من خامة واحدة وضرورة استعمال خليط من الخامات يجب استعمال الخامات القابلة لإعادة التدوير متى أمكن .

- العمل على استخدام الخامات القابلة لإعادة التدوير بتكاليف قليلة (المعادن / اللدائن) وتجنب استعمال الخامات غير القابلة لإعادة التدوير .

بالإضافة إلى الاعتماد على مبدأ الوحدة التصميمية لسهولة الاستبدال والاستعاضة لاي جزء دون التأثير على وظيفة المنتج .

- تصميم منتج متعدد الاستخدام لأكثر من وظيفة

- اعتماد الاتجاهات والمذاهب الفكرية التي تتبنى البساطة في التصميم والإنتاج كالاختزالية .

- ان ذلك المنتج من الممكن اعاده استخدامه (Reuse) ليؤدي نفس الوظيفة او وظيفة جديدة او إستخدام بعض أجزاءه - عند انتهاء دورة حياة المنتج تتم الاستفادة من المواد الخام المكونة لاجزائه بإعادة تدويرها وعملية استخلاصها ومعالجتها ودفن النفايات الغير قابلة لاعادة التدوير . شكل رقم (١٠)



شكل ١٠ كرسي من تصميم جانتون Junktion واستخدام اجزاء الشبائيك في وظيفة جديدة (٢١).

- اختيار بنية وتركيبية المنتج التي تساعد على تفكيكه إلى أعلى حد من التفكيك بشكل بسيط وسريع بدون استعمال معدات خاصة، ويستحسن استخدام تركيبية وبنية تساعد على تطبيق عملية التفكيك المتزامن (٧).

- استعمال الروابط والمثبتات سهلة التفكيك بدون استعمال أدوات خاصة وبدون تكلفة إضافية

- تفضيل روابط (الشكل - القوة) على روابط (المادة) وهذا يتطلب سهولة التعرف على أماكن الربط والتثبيت شكل رقم (١١) .



شكل ١١ مكتبة ومقعد من تصميم ساكورا اداتشي (Sakura Adachi) واستخدام الاختزالية وتعددية الاستخدام كمقعد ومكتبة مع سهولة الفك والتركيب (٢٢).

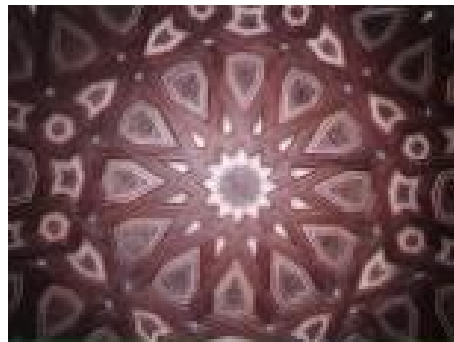


شكل ١٩ كرسى من تصميم كير يانج (Cairn Young) والتشكيل وفقا للحجر وطبيعة الاستخدام (٢٥).



شكل ٢٠ منضدة من تصميم كير يانج (Cairn Young) واستخدام قطع صغيرة من المخلفات الخشبية وتشكيلها وفقا لحجمها

وحيثا يتم تصنيع الكراسى والمناضد ووحدات الاضاءة وغيرها ثم استخدام مايتبقى لتصنيع منتجات اخرى مثل المكملات (المعلقة - المشابك) او الوصلات الخشبية التقليدية .



شكل ٢١ الاطباق النجمية كحشوات مجمعة من قطع خشب صغيرة كوحدات قياسية يسهل تجميعها

- العمل على تجنب استخدام الخامات الضارة وغير القابلة للمعالجة أو تتطلب تكاليف عالية لمعالجتها، وعند الاضطرار إلى استخدامها يجب استعمالها على حدة وعدم استخدامها مع خامات اخرى .
- يجب ترميز المنتج بشكل جيد وواضح مما يسهل عملية التعرف على المواد الداخلة في الإنتاج بالإضافة لطرق التفكيك والمعالجة (٨).

(٢-٢-٢) اعتبارات تخص مخلفات ناتجه عن تلك الخامة

- توضع فى الاعتبار المخلفات الناتجة بعد تصنيع المنتج (الهالك من الخامات) وقبل وصول المنتج للمستهلك وكيفية الاستفادة من تلك المخلفات من خلال التصميم، ولكن يتوقف التصميم على حجم تلك المخلفات وطبيعتها، حيث يراعى الاستفادة من الحجم فى عملية التصميم حيث انه من الممكن استخدام تلك المخلفات لتصنيع اكثر من منتج وفقا للحجم (١)، (شكل رقم (١٧)، (١٨)، (١٩)، (٢٠).

ويعتبر المصمم المسلم رائدا فى استخدام مخلفات الخامات الناتجة حيث كان لصعوبة استخدام الاخشاب المحلية بمسطحات كبيرة بالإضافة لندرة الاخشاب فى مصر فى العصر المملوكى لاضطراب العلاقات السياسية مع اوربا جعلته يستفيد من مخلفات الاخشاب المتبقية من عمل الأثاث أو الأسقف أو الأبواب والنوافذ وغيرها وجعلته يستخدمها بمنتهى الحرص والعناية، ويتعامل معها تعامله مع المعدن النفيس، ولقد ابتكرت طريقة عملية لاستخدام الفضلات والقطع الصغيرة من الأخشاب، وهى طريقة الحشوات الهندسية للمشغولات الخشبية، واستخدمها بكثرة فى إبداع وإتقان (١٢) شكل رقم (٢١)، (٢٢).



شكل ١٧-١٨ استخدام مخلفات عملية التصنيع طبقا لطبيعتها فى تغطية الحوائط باحد الكافيتريات باستراليا (Slowpoke Espresso Café) للمصممان انى و بواريه (Anne-Sophie Poirier, Fitzroy) (٢٤).



شكل ٢٦ مطعم الشظبية (sliver restaurant) تصميم مكتب
(DarkDesignGroup) واستخدام قطع خشبية صغيرة من بقايا تصنيع
المنتجات في معالجة السقف (٢٨).



شكل ٢٧ بقايا تصنيع منتجات من الخشب المضغوط والقشرة في صورة شرائح
كانت بمثابة محدد للعملية التصميمية (٢٩).



شكل ٢٨-٢٩ كرسى العشب (Nest Chair) من تصميم المصممة (Nina
Bruun) واستخدام بقايا شرائح الخشب المضغوط في تكوين الكرسى كعشب
الطيور من بقايا القش



شكل ٢٢ وحدات الخراط الخشبية المستخدمة في المشربيات والمعلقات كوحدات
خشبية والاستفادة من الاجزاء الخشبية متناهية الصغر
وكل تلك المخلفات يتوقف حجمها على طبيعة ونوع
وقيمة المنتج الذى يتخلف عنه كل تلك المخلفات وكذلك
بيئة التصنيع شكل رقم (٢٣)، (٢٤)،
(٢٥)، (٢٦)، (٢٧)، (٢٨)، (٢٩)، (٣٠)، (٣١)، (٣٢).



شكل ٢٢-٢٤ كرسى (Drop Chair) للمصمم (Camilla Hounsell)
واستخدام بقايا تصنيع المنتجات النسيجية (٢٦).



شكل ٢٥ كرسى البار (offcut stool) للمصمم ادوارد مور وتجميع بقايا
تصنيع منتجات الاخشاب في منتج جديد ذو وظيفة جديد (٢٧)

الفنون التراثية، جمعية وسط القاهرة لتنمية المجتمع في مجال تدوير مخلفات الجلود، وجمعية "أبو الفضل الخيرية" و"جمعية مستقبل الوادى لتدوير مخلفات الأخشاب بالتعاون مع منظمة الاغا خان " بإنشاء وحدة تدوير مخلفات الورش العاملة بجمع المخلفات من الورش بمقابل مادي طبقا للمميزات، مما يعود بالنفع على صاحب الورشة، وحرصه على عدم التخلص من المخلفات بإلقائها في الشوارع، مما يساهم في تحسين البيئة بالمنطقة، ثم التدريب بأسلوب علمي على إعادة استغلال المخلفات وتدويرها وتحقيق عائد للمتدرب (٩). وهناك بعض المحاولات لإنتاج منتجات من تلك المخلفات ولكنها محاولات محدودة يغلب عليها الحرفية وتبتعد عن التخطيط والرؤية المستقبلية شكل رقم (٣٣).



شكل ٢٣ بعض الاعمال الحرفية من مخلفات الاخشاب من انتاج جمعية مستقبل الوادى (٩).

٢-٤) اعتبارات تخص التقنية

تقنية ادارة المخلفات الصلبة في مجال التصميم الداخلي هي الطريقة التي يتم بها اعادة استخدام وتصنيع المنتج او بعض اجزائه او مكوناته بعد انتهاء العمر الافتراضى له وتتوقف تلك التقنية على مايتى :

- شكل وتركيب المنتج والمواد المكونة لاجزائه
- ان تكون التقنية مناسبة اقتصاديا
- ان تكون التقنية آمنة
- ان تنتج تلك التقنية منتجات او مواد وخامات تتساوى مع المواد الخام الاولية في المواصفات او تقل عنها بمقدار مناسب ومعلوم .
- تتوقف تقنية إعادة تدوير المنتج او إعادة استخدام اجزائه على عدد الخامات والمواد المكونة للمنتج فكلما زاد عدد الخامات كلما كانت التقنية عالية التكلفة وكلما قل عدد الخامات كانت التقنية بسيطة ورخيصة التكلفة (١) .

٣- تفعيل ادارة المخلفات الصلبة في مجال التصميم الداخلي

مما سبق نجد ان عملية ادارة المخلفات الصلبة داخل الفراغ الداخلي فلسفة متكاملة تقوم على ثلاثة اعمدة تعرف بالاعادة الذهبية وهي التقليل (Reduce) واعادة الاستخدام (Reuse) واعادة التدوير (Recycle) وكلها تتوقف على مجموعة من المحددات وهي التصميم و الخامة



شكل ٢٠ كرسى القالب (Mold Chair) للمصممان (Anders) و (Petter Thrne&Johnsson) واستخدام مخلفات القشرة الخشبية من انواع مختلفة (٢٠).



شكل ٢١ معلقة ليوناردو (Leonardo) للمصمم (Antoni Arol) واستخدام مخلفات شرائح قشرة الخشب (٢١)



شكل ٢٢ معلقة ايريس (Iris) وحدة اضاءة بالسقف للمصمم ماك ماستر (MacMaster) من بقايا شرائح الخشب المضغوط والقشرة (٢٢).

٢-٣) اعتبارات تخص البيئة المحيطة

البيئة المحيطة المقصود بها مكان انتاج المخلفات من منازل ومصانع ومزارع وغيرها، وتتحكم تلك البيئة في نوعية المخلفات الصلبة ونسب المواد الخام فيها ومدى صلاحيتها، وكلها تتوقف على الوضع الاقتصادى لتلك البيئة فمثلا في مصر مخلفات المناطق والاحياء الشعبية تختلف عن الاحياء الراقية، فمخلفات امبابه تختلف عن مخلفات الزمالك، ولكن يغيب عن كل تلك الاماكن مايلى:

- عملية فرز المخلفات من المنبع وتحديد نسب الخامات السائدة وحجمها ونوعيتها .
- غياب اماكن مجمعات التدوير الصناعية

وهناك محاولات مبدئية من بعض الاحياء الشعبية في مصر لجمع مخلفات الاخشاب والجلود وهي شركة تنمية الدرب الاحمر والتي تضم اربع جمعيات أصالة لرعاية

(١-١-٣) المقعد

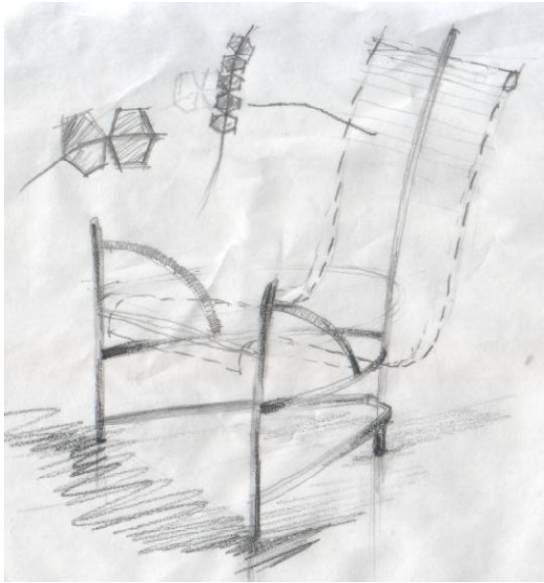
هيكل المقعد (الارجل) من مواسير قطر ٢٠ مم من الالومنيوم المعاد تدويره أما الرأس بين الارجل فهي من قطاعات مستطيلة من الالومنيوم مقاس ٥ مم × ٢٠ مم مع تغطية الارجل والظهر بقطع صغيرة من الخشب بحيث تتخلل المواسير شكل رقم (٣٦)، (٣٧)، (٣٨)، (٣٩)، (٤٠).



شكل ٣٦ الاعتماد على الشكل السداسي المنتظم بزوايا ٦٠ درجة كوحدة بنائية للشرائح الخشبية ثم تجزئة الشكل الى نصفين



شكل ٣٧ تجميع نصفى الشكل السداسي وقماش الدك بينهما بوصلة الكويبة

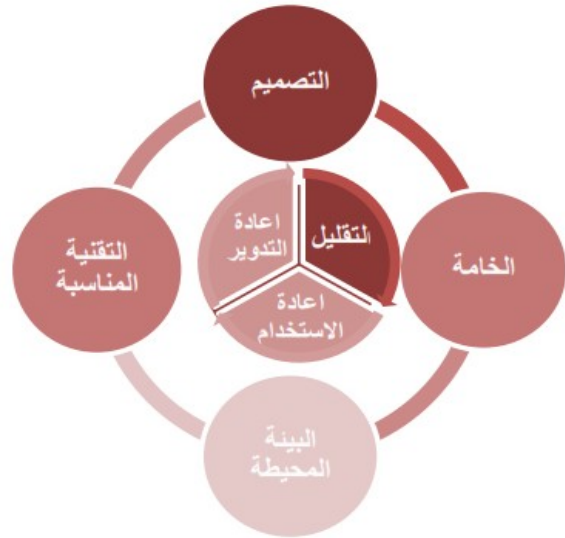


شكل ٣٨ هيكل المقعد من مواسير الالومنيوم



شكل ٣٩ رولات قماش الدك المستخدم بين الاخشاب

والبيئة المحيطة والتقنية المناسبة شكل رقم (٣٤)



شكل ٣٤ ادارة المخلفات الصلبة فى مجال التصميم الداخلى كفلسفة متكاملة تعتمد على مجموعة من القواعد والمحددات

وقد قمت بوضع رؤية مقترحة لإدارة المخلفات الصلبة فى مجال التصميم الداخلى من خلال تصميم عناصر فراغ داخلى لركن الهوايات بغرفة المعيشة بأحد الوحدات السكنية .

(١-٣) فلسفة التصميم الداخلى للغرفة

بالاعتماد على القاعدة الذهبية وهى التقليل واعادة الاستخدام واعادة التدوير مع اختيار مخلفات خامه الخشب الطبيعية والالواح المضغوطة الناتجة من مخلفات منتجات قطع الاثاث لاحدى الورش بحى الدرب الاحمر وبالاعتماد على تقنيات بسيطة من خلال مجموعة من الوصلات التقليدية من نفس خامه الخشب وبعض الاقشنة كقماش الشماسى وهو مايعرف بالدك (Cotton duck) مع بعض المثبتات المعدنية .

(١-١-٣) الفراغ الداخلى

وقد تم إختيار حوائط ركن الهوايات بغرفة المعيشة ويتكون من - مقعد للقراءة - منضدة - وحدة الارفف الملتوية وحدة للاضاءة الجانبية - وحدة الاضاءة بالسقف حصيرة الارضية . شكل رقم (٣٥) .



شكل ٣٥ ركن الهوايات بغرفة المعيشة والاعتماد مخلفات الخشب والالواح المضغوطة فى تشكيل المقاعد والمنضدة وحامل الكتب والمكملات ووحدة الاضاءة الجانبية ووحدة الاضاءة بالسقف والحصيرة بالارضية

مختلفة بمقاسات مختلفة بين الارتفاع والانخفاض والطول والعرض شكل رقم (٤٣)، (٤٤).
وهي شريط من الشرائح السابقة بعمق ٢٥ سم ومثبت على الحائط بمجموعة من المثبتات لعمل تشكيلات متعددة ،
والوحدة تستخدم لوضع الكتب والاكسسورات على ارفف
زجاجية بين الشرائح الملتوية شكل رقم (٤٥) .



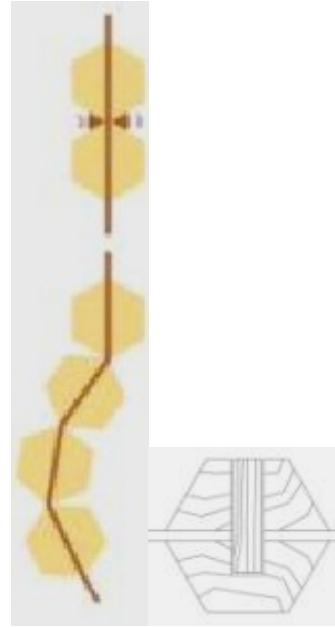
شكل ٤٢ المقعد في صورته النهائية



شكل ٤٣ مساقط منضدة الوسط واستخدام نفس الشرائح السابقة مع بعض مخلفات الخشب المضغوط



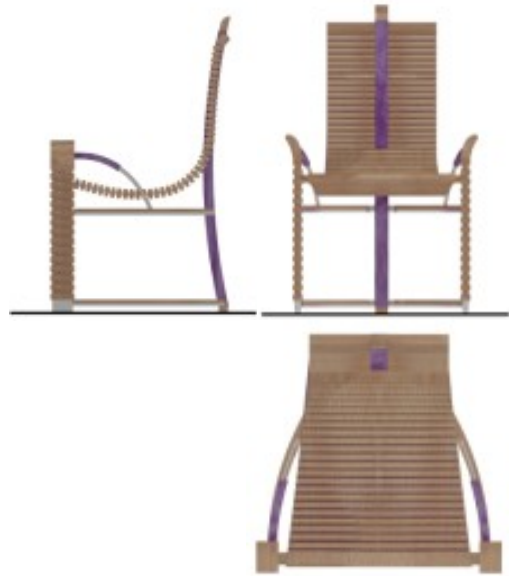
شكل ٤٤ منظور المنضدة الخشب المضغوط



شكل ٤٥ تجميع الوحدات على قماش الدك والحصول على سطح مرن يمكن تشكيله الى تموجات منحنية بسهولة

القاعدة والظهر

وهو مكون من وحدات صغيرة من مخلفات الاخشاب الطبيعية وتم استخدامها في صورة شرائح يتم تركيبها على قماش الدك فيصبح القماش بين شريحتين من الخشب مع مراعاة تقابل الشرائح مع بعضها بزاوية ميل ٦٠ درجة مما يعطيها مرونة في المنحنيات مع تنجيد شعيرة الظهر ببقايا القماش شكل رقم (٤١)، (٤٢) .



شكل ٤١ المساقط الثلاثة للمقعد

(٢-١-١-٣) منضدة وسط

والمنضدة مكونة من نفس الشرائح السابقة لتعطي تموجات حاملة لقرصة من الزجاج سمك ٨ مم مع تثبيت التموجات بوضع قطع صغيرة من الخشب المضغوط وبتشكيلات

(٤٦)، (٤٧).

(٣-١-١-٥) وحدة الاضاءة بالسقف

تم عمل تشكيل من نفس الشرائح السابقة في عمل تكوين ذو تموجات ومحمول في السقف بواسطة مجموعة من المثبتات المعدنية شكل رقم (٤٨).



شكل ٤٨ وحدة الاضاءة بالسقف والتموجات من خلال تشكيل الشرائح والتثبيت بالحوامل المعدنية بالسقف مع ترك مفرغات فيما بين الشرائح تسمح بمرور الضوء خلالها

(٣-١-١-٦) حصيرة الارضية

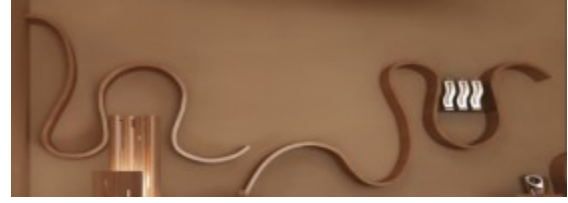
وهي حصيرة تفرش بالارضية ومكونة من نفس الشرائح المستخدمة في كل الوحدات السابقة والحصيرة يسهل فرشها ثم ضمها وتخزينها بشكل راسي شكل رقم (٤٩)، (٥٠).



شكل ٤٩ حصيرة الارضية كشریط ممتد يسهل فرشها وضمه



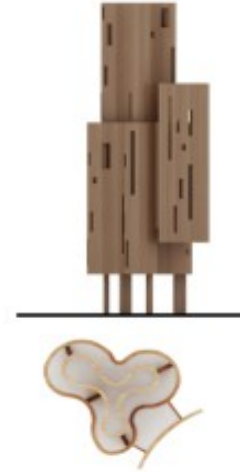
شكل ٥٠ قطاع بالحصيرة يوضح نصفى الشكل السداسى وبينهما قماش الدك .



شكل ٤٥ وحدة الارقف المتوتية ووضع الكتب والاكسسورات على ارفق زجاجية فيما بينها الخشب المضغوط



شكل ٤٧ منظور لوحدة الاضاءة



شكل ٤٦ المساقط لوحدة الاضاءة

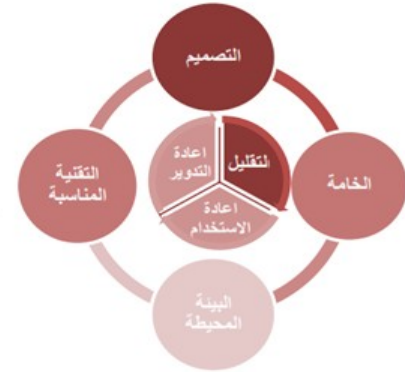
(٣-١-١-٤) وحدة الاضاءة الجانبية

استخدام نفس الشرائح في عمل تموجات مع التثبيت فيما بينها يقطع من الألواح المضغوطة مع حذف بعض الاجزاء من الشرائح ليتخللها الضوء شكل رقم



شكل ٤٩ - رؤية تكاملية لادارة المخلفات الصلبة داخل الفراغ الداخلى

- الاعتماد على التصميم كمرحلة اولى في ادارة المخلفات الصلبة داخل الفراغ الداخلى تحد بدرجة كبيرة وعلى المدى الزمنى الطويل من استهلاك الطاقة واستنزاف الموارد كما تحد من المدافن الصحية لدفنها .
- تعتبر حجم وشكل ونوعية المخلفات محددات اساسية تحكم التصميم فى محاولة اعادة الاستخدام لجزء من المنتج او اجزاء منه وصولا للمنتج الجديد . - تعتبر البيئة المحيطة والمنتجة للمخلفات عنصر اساسى فى التأثير على كيفية ادارة تلك المخلفات سواء بالتقليل او بإعادة الاستخدام او إعادة التدوير.

**النتائج**

- تشمل عناصر الفراغ الداخلى على العديد من الأنشطة التى تتطلب العديد من المنتجات التى تشمل على العديد من الخامات التى بنهاية دورة حياتها تصدر العديد من المشكلات البيئية وعلى رأسها التلوث وإستنزاف الطاقة بالإضافة لكيفية التخلص منها .
- تعتبر ادارة المخلفات الصلبة متكاملة لاتعتمد على الخامات وحدها بل تشمل التصميم والخامة والتقنية والبيئة المحيطة .

الاسكندرية، ص ٢،٣

المراجع الأجنبية

- 6- El- Hamoly, Nothiela Abd El- Samie (2004), Reduse and recycle:An Approach for sustainable Development and good architecture, the First conference, sustainable architectural and Urban Development, cairo University, Egypt,p8,9
- 7- Mark, Bailey.(2007), Recycled Home ,Play.com, (UK), p 46
- 8- Tang Art Design and Information Group,(2009) 3R-Reduce/ Recycle /Reuse: Asia Pacific Interior Design Tang Art -(Hong Kong, p 72.
- 9- http://www.alazharpark.com/Development_1.html Access on 24/6/2013 8:10
- 10- <http://www.bee2ah.com/> Access on 24/6/2013 8:12
- 11- <http://civilizationlovers.wordpress.com> Access on 24/6/2013 6:08
- 12- <http://www.coleparmer.com/TechLibraryArticle/831> Access on 24/6/2013 6:08
- 13- <http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/about.asp> Access on 24/6/2013 6:25
- 14- <http://www.recyclingcenters.org/> Access on 24/6/2013 6:30
- 15- <http://www.coleparmer.com/TechLibraryArticle/831> Access on 24/6/2013 8:21
- 16- <http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/about.asp> Access on 24/6/2013 6:37 am
- 17- <http://www.treehugger.com/> Access on 24/6/2013 6:44
- 18- <http://www.treehugger.com/green-architecture/recycled-rigid-board-material-for-furniture-product-design-and-architecture-x-board.html> Access on 24/6/2013 6:50
- 19- <http://www.artkitektur.com/sula-a-collection-of-outdoor-furniture-by-setsu-shinobu-lto-for-tao-esterno/> Access on 24/6/2013 6:55
- 20- <http://pinterest.com/pin/163959242654460986/> Access on 24/6/2013 6:55
- 21- <http://dornob.com/junktion-recycled-bathtub-chairs-to-window-shade-seats/#axzz2X6cvF4eV> Access on 24/6/2013 6:58
- 22- <http://www.sakurah.net/collection/trick.html>
- 23- <http://matsysdesign.com/category/infor>

- تعتبر ادارة المخلفات الصلبة فى مجال التصميم الداخلى رؤية تكاملية تمتلك ثقافة تتوالد وتنمو بالتجريب ومعالجة الاخطاء .

التوصيات**- اولا على مستوى المؤسسات التعليمية**

- تفعيل ثقافة ادارة المخلفات الصلبة فى مقررات التصميم بداية من المراحل الدراسية الاولى بدءا من التصميم مروراً بطبيعة الخامات وتقنيات التنفيذ وانتهاء بالنماذج المجسمة .

- التأكيد على ما يوفره المنتج المحكوم بمحددات التقليل او إعادة الاستخدام او إعادة التدوير من الخامات الاولية او الطاقة او الحد من التلوث وكذلك ما يجلبه من عائد اقتصادى .

- جعل الطالب يعتنى بكيفية حساب نسبة تواجد المخلفات القابلة لاعادة الاستخدام او التدوير فى اى منتج وجعلها من مواصفاته .

- تنظيم ورش عمل ومؤتمرات تتناول ثقافة ادارة المخلفات الصلبة ودور المصمم فى نشرها .

- ثانيا على مستوى الدولة

- إلزام مراكز الانتاج والمصانع فى مجال التصميم الداخلى والاثاث بإستهلاك نسبة معينة من الخامات القائمة عملية التدوير تكون معلنة ومطبوعة مع مواصفات المنتج وربطها بنسبة من الاعفاء الضريبية .

- تفعيل دور القانون بالتأكد من ان المخلفات التى يتم التخلص منها بالدفن قد استنفدت مراحل اعادة الاستخدام ثم اعادة التدوير ومعاينة ذلك ماليا لكل طن مخالف .

- تفعيل دور القانون فى حظر إستيراد المنتجات فى مجال التصميم الداخلى التى تكون مكوناتها غير قابلة لعملية اعادة الاستخدام او اعادة التدوير والتأكد من مدى خطورتها عند تعرضها للدفن .

المراجع العربية

- ١- الفزاني , اسامة نور الدين .(٢٠٠٥) ، إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة-دورها- ومتطلبات نجاحها ، بحث غير منشور ، الشركة العامة للإلكترونيات ، طرابلس ، ليبيا ، ص ٧
- ٢- جرين , جين .(٢٠١٠) البيئة من حولنا " إعادة التدوير " ترجمة سحر محمود جبر ، نهضة مصر ، القاهرة ، ص ٤
- ٣- دليل اجراءات خصخصة ادارة المخلفات الصلبة (٢٠٠٠) ، ادارة مخلفات الهدم والبناء ، مشروع الدعم الفنى للمخلفات الصلبة ، جهاز شئون البيئة ، وزارة الدولة لشئون البيئة ، مصر ، فصل ٩ ، ص ٦
- ٤- الحجار , صلاح محمود (٢٠٠٤) . ادارة النفايات الصلبة ، البدائل ، الابتكارات ، الحلول ، دار الفكر العربى ، ص ٥٥
- ٥- الحجار , صلاح محمود .(مايو ٢٠٠٦) ، الجديد فى تدوير المخلفات ، منتدى الحوار (٥٦) ، مكتبة

- mation/profile/ Access on 24/6/2013 7:30
- 24- <http://www.sasufi.net/architecture.html>
Access on 24/6/2013 7:37
- 25- (<http://www.yardsaleproject.co.uk/>)
Access on 24/6/2013 7:20
- 26- <http://www.furniii.com/2012/09/drops-chair-design-by-camilla-hounsell-halvorsen/> Access on 24/6/2013 7:12
- 27- <http://www.furniturefashion.com/tag/interior-decorating> Access on 24/6/2013 7:45
- 28- <http://retaildesignblog.net/2011/12/29/silver-restaurant-by-darkdesigngroup/>
Access on 24/6/2013 7:50
- 29- <http://weheartit.com/from/www.furnieraft.info> Access on 24/6/2013 7:50
- 30- <http://www.designpublic.com/brand/santa-cole> Access on 24/6/2013 7:58
- 31- <http://www.kitchenclarity.com/2011/03/highlights-lighting-at-ad-home-design-show/alex-macmaster-design-iris/>
Access on 24/6/2013 7:58