جـامعة الاسكندرية
كلية الفنـــون الجمـيلة
قسم الدراسات العليا
قسم ديكور

توظيف الخامات المعاد تدويرها في العمارة والحيزات الداخلية

Applications of Recycled Materials in Architecture and Interior Spaces

رسالة مقدمة لقسم الديكور
لنيل درجة الماجستير فى الفنون الجميلة
تخصص (العمارة الداخلية)

مقدمة من الدارسة
ليلي كمال عزيز عبد الباقي السنيتي
تخصص قسم الديكور (العمارة الداخلية)
كلية الفنون الجميلة – جامعة الاسكندرية

تحت إشراف

أ.د / أحمد فؤاد حسن المهدي
أستاذ العمارة الداخلية المتفرغ
ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث الأسبق
بكلية الفنون الجميلة جامعة الإسكندرية

أ.م.د/ مي عبد الحميد عبد مالك
أستاذ مساعد بقسم الديكور
كلية الفنون الجميلة – جامعة الاسكندرية

٢٠١٨م – ١٤٣٩ه

جـامعة الاسكندرية
كلية الفنـــون الجمـيلة
قسم الدراسات العليا
قسم ديكور

توظيف الخامات المعاد تدويرها في العمارة والحيزات الداخلية

Applications of Recycled Materials in Architecture and Interior Spaces

رسالة مقدمة لقسم الديكور
لنيل درجة الماجستير فى الفنون الجميلة
تخصص (العمارة الداخلية)

مقدمة من الدارسة
ليلي كمال عزيز عبد الباقي السنيتي
تخصص قسم الديكور (العمارة الداخلية)
كلية الفنون الجميلة – جامعة الاسكندرية

لجنة المناقشة والحكم — التوقيع

أ.د/ أحمد فؤاد حسن المهدي (مقرراً وعضواً) .....
أستاذ العمارة الداخلية المتفرغ بقسم التصميم الداخلى ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث السابق
كلية الفنون الجميلة ـ جامعة الأسكندرية

أ.د/ علي عبد المنعم شمس (عضواً) .....
أستاذ التصميم الداخلي بكلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان

أ.د/ عصام عبد السلام العزازى (عضواً) .....
أستاذ العمارة الداخلية ـ كلية الفنون الجميلة ـ جامعة الاسكندرية

أ.م.د/ مي عبد الحميد عبد المالك (مشرفا وعضواً) .....
أستاذ مساعد بقسم الديكور ـ كلية الفنون الجميلة ـ جامعة الاسكندرية

٢٠١٨م – ١٤٣٨ه

لجنة الإشراف التوقيع

أ.د/ أحمد فؤاد حسن المهدي .....

أستاذ العمارة الداخلية المتفرغ بقسم التصميم الداخلى ووكيل الكلية للدراسات العليا والبحوث السابق

كلية الفنون الجميلة ـ جامعة الأسكندرية

أ.م.د/ مي عبد الحميد عبد المالك .....

أستاذ مساعد بقسم الديكور ـ كلية الفنون الجميلة ـ جامعة الاسكندرية

٢٠١٨م ــ ١٤٣٨ه

الصلاح يرفع شأن الأمة ، و الخطيئة هي عار الشعوب .
أمثال ١٤:٣٤

شكر و تقدير

اتوجه بالشكر و التقدير الي أساتذتي اللذين قدموا كل الجهد و العون لمتابعتهم المتواصلة و الدعم الدائم و المساعدة القيمة لاتمام هذة الرسالة و تفضلهم بالاشراف عليها

أ.د. أحمد فواد حسن مهدي

أستاذ العمارة الداخلية بكلية الفنون الجميلة قسم ديكور و وكيل الكلية للدراسات العليا و البحوث الأسبق بكلية الفنون الجميلة بجامعة الاسكندرية

أستاذ الدكتور

أ.م. د مي عبد الحميد عبد المالك علي

أستاذ مساعد بقسم الديكور بكلية الفنون الجميلة بجامعة الاسكندرية

كما أتوجه بجزيل الشكر و التقدير

الي

أ.د علي عبد المنعم شمس

أستاذ متفرغ بالتصميم الداخلي – كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلون

أ.د عصام عبد السلام العزازري

أستاذ بقسم الديكور – كلية الفنون الجميلة- جامعة الأسكندرية

لتفضلهم بقبول و فحص و مناقشة الرسالة.....

الدارسة

ليلي كمال عزيز السنيتي

شكر و تقدير	
اهداء	
الفهرس	A-H
فهرس الاشكال	أ - ف
المقدمة	A
تساؤلات البحث	II
مشكلة البحث	II
حدود البحث	III
منهج البحث	III
اهمية البحث	III
مسلمات البحث	A
فروض البحث	A
هدف البحث	A
مصطلحات البحث	A
الفهرس	A-H
العنوان	الصفحة
الفصل الأول (الخامة و دورها في تحقيق التوازن البيئي الداخلي) (The Material And Its role In The Internal Environmental Balance)	
التمهيد	٢
المخلفات الصناعية Industrial Waste	٤
تطور تعامل الانسان مع المخلفات الصناعية	٥
مفهوم التلوث البيئي (Concept of Pollution)	٦
استنزاف الموارد الطبيعية	٨
الية التعامل مع التدهور البيئي	٨
اليات علاج المشكلة	٨
المخلفات الصناعية و انواعها	٩
نفايات سامة Toxic waste نفايات الصناعية السائلة Liquid Industrial waste نفايات الصناعية الصلبة Industrial Solid waste	١٠
النفايات الصناعية الغازية النفايات المشعة	١١
النظريات المعاصرة لأستخدام الخامات المعاد تدويرها	١٣
الأتجاه أو التنمية المستدامة Sustainable Development	١٣
البناء المستدام	١٤
تعريف الاستدامه Sustainability	١٤
التصميم المستدام:" Sustainable Design"	١٥
التنمية المستدامة Sustainable Development	١٥
الإستدامة النشأة و التطور	١٦

أهداف التنمية المستدامة	٢١
الأبعاد المحورية للاستدامة	٢٢
التأثير التبادلي بين الإنسان و الإستدامة	٢٣
بعض الوسائل المتبعة لتطبيق فكر البناء الأخضر	٢٤
كفاءة المواد المستخدمة	٢٤
صحة وأمان مستخدمي البناء	٢٤
تصميم الأثاث و التوجه الإيكولوجي	٢٦
تعريف إعادة التدوير Recycling Definition	٢٦
إعادة التصنيع و التدوير و الأستخدام في العمارة الداخلية كفكر تصميمي للتصميم المستدام	٢٧
أنواع لاعادة التدوير	٢٧
فوائد إعادة تدوير المخلفات الصناعية	٢٨
خامات معادة الإستخدام لتصميم أثاث جديد	٢٩
تعريف إعادة تدوير المخلفات الصناعية	٣٢
فوائد عملية إعادة التدوير	٣٣
طريقة إعادة التدوير	٣٤
أضرار التخلص من النفايات بالطرق التقليدية	٣٤
إدارة تدوير المخلفات الصلبة	٣٥
عملية تدوير المخلفات	٣٥
التقليل Reduce إعادة الأستعمال REUSE إعادة التدوير RECYCLE الاسترجاع الحراري	٣٦ ٣٧
برنامج قياس بحوث البناء و التقييم البيئي BREEAM TOOL (UK)	٣٨
مجال الإستخدام	٣٨
أهم الأهداف	٣٨
نبذة تاريخية عن تطور مقياس اليد	٣٨
التعريف لمقياس الليد LEED (**)	٣٩
شهادة اليد * LEED	٤٣
شكل شهادة LEED العالمية	٤٣
أهداف الليد و فئات التأثير	٤٣
ركائز الليد الأساسية	٤٤
الأقتصاد الأخضر Build Greener Economy	٤٥
الفصل الثاني **(ماهية الخامات المعاد تدويرها و تطورها)** **(What Are The Recycled Materials And Their Development)**	
المخلفات الصناعية الشائعة في مصر	٤٧
الاثار الصحية و البيئية الضارة للمخلفات الصناعية الشائعة في مصر	٤٨
نظرية تصميم من المهد للمهد " Cradle to Cradle Design"	٥١
خامات تقنية صناعية :	٥٢
طريقة تصميم المنتج	٥٢
الخامات و أستخدامتها	٥٢
قائمة اختيار الخامات	٥٤

خصائص و موصفات الخامات المعاد تدويرها	٥٥
اما الموصفات العامة للخامات المعاد تدويرها الصفات الميكانيكية الصفات الكيماوية	٥٦ ٥٦
الخامات المعالجة الناتجة عن المخلفات الصناعية	٥٩
تصنيف المواد الناتجة عن اعادة التدوير المخلفات الصلبة حسب المخلفات	٥٩
المخلفات الزجاجية تشمل	٦٠
الزجاج المعاد تدويره	٦٠
من أكثر خصائص الزجاج المعاد تدويره	٦١
من استخدامات الزجاج المعاد تدويره	٦١
الخامات الناتجة عن اعادة تدوير المخلفات الزجاجية :	٦١
صناعة ألواح الايس استون من المخلفات الزجاجية :	٦٢
الخصائص الحسية لخامة الايس أستون	٦٣
نماذج تطبيقية لاستخدام Icestone في الفراغ الداخلي	٦٤
صناعة بلاطات زجاجية المعالجة لونا Luna Blocks	٦٥
الخصائص الحسية لخامة الزجاج المائي:	٦٥
صناعة بلاطات زجاجية المعاد تدويرها تتيرا Ttrua recycled glass	٦٦
بلاطات الزجاج الحيوي BIO-GLASS	٦٧
الزجاج المعاد تدويره "فريت" Firt	٦٨
طوب الزجاجي المعاد تدويره Recycled Glass Bricks	٦٨
نماذج تطبيقية لاستخدام الطوب الزجاجي:	٦٩
صناعة الزجاج المائي Water Glass ، بديلا عن المنتجات الزجاجية	٧٢
بلاطات زجاج المعاد تدويره Foam Glass	٧٣
الخامات المعالجة الناتجة عن البقايا القطنية و هدر المنسوجات	٧٤
صناعة الاترا تاتش من البواقي المنسوجات UltraTouch (Cotton-Fiber Insulation)	٧٤
الخامات الناتجة عن اعادة تدوير المخلفات البنائية / الخراسانية	٧٦
صناعة الSyndecrete الخامات المعالجة الناتجة عن المخلفات البلاستيكية و الخراسانية و رقائق الخشب	٧٧
الخصائص الحسية لخامة خامة السيندرتك	٧٨
نماذج تطبيقية لاستخدام الخرسانة معادة التدوير السيندرتك في التصميمات المعمارية الداخلية	٧٩
نماذج تطبيقية لاستخدام الخرسانة معادة التدوير السيندرتك في التصميمات المعمارية الخارجية	٨٠
صناعة ال لمادة البلاسكريت"Plascrete " بديلا عن المنتجات الخرسانية مادة الخرسانة الخردة	٨١
صناعة الفلايأش كونكريت "FLY-ASH"بديلا عن المنتجات الخرسانية	٨٢
صناعة فوسوال " Faswall" بديلا عن المنتجات الخرسانية	٨٢
الخامات المعالجة الناتجة عن المخلفات المعدنية	٨٤
صناعة خامة الألكيمي المعدنية Alkemi	٨٥
صناعة خامة ألواح ألوما "ALUMINUM FLOOR TILES AND PANELS" أو"Aluma Panels"	٨٧
خامة ألواح جيوماترز المعدنية LIGHTWEIGHT RECYCLED METAL CEILING PANELS " Geometrix	٨٨
خامة " RECYCLED STEEL-LANDSCAPE TRELLIS SYSTEM GREENSCREEN	٩٠
خامة THERMALLY EFFICIENT STEEL FRAMING SYSTEM الصلب ثلاثي الوتر (TRI –CHORD steel)	٩١
ما هي المواد البلاستيكية و اللدائن المعاد تدويرها	٩٢

الخامات المعالجة الناتجة عن المخلفات البلاستيكية و اللدائن	٩٣
خامة Light Blocks ، بديلا عن اللدائن	٩٤
تطبيقات خامة Light Blocks ، في التصميمات المختلفة الداخلية محل تجاري في ولاية واشنطن في DC	٩٥
خامة DAPPLE ، بديلا عن اللدائن	٩٧
خامة RECYCLED COMPACT DISCS ، بديلا عن اللدائن	٩٨
خامة Grasspave ، بديلا عن اللدائن	٩٩
خامة Jaz ، بديلا عن اللدائن	١٠٠
خامة Origins، بديلا عن اللدائن	١٠٠
خامة (ساوند ويف) Soundwave	١٠١
خامة البلاط المطاطي FAUX LEATHER	١٠٣
خامة الأرصفة المطاطية Rubber sidewalks	١٠٤
البلاطاط المطاطية معادة التدوير و كيفية تركيبها علي الأرصف	١٠٥
خامة RECYCLED RUBBER TILES AND ROLLS (Tire Veneer)	١٠٧
ما هي المخلفات المختلطة	١٠٩
الخامات المعالجة الناتجة عن المخلفات المختلطة	١١٠
خامة خامة ورق حائط (في٢) ثلاثي الأبعاد V2 3D Recycled wallpaper	١١١
شكل البلاطة الواحدة و كيفية تجميعها اتخلق شكلا هندسيا علي الحائط	١١٢
تطبيقات استخدام خامة V2 3D Recycled wallpaper	١١٣
خامة الستائر المحدبة والمقعرة CONFIGURABLE WOOD-VENEER CURTAIN " IN-OUT CURTAIN "	١١٤
خامة الريبترا RIPIETRA في الاند سكيب	١١٥
الموصفات الحسية و التقنية لخامة Ripitra المعاد تدويرها	١١٦
خامة فليكسي سيرف FLEXISURF	١١٧
خامة خامة بيلا ريفاتّا Bella Rifattaالبولي إيثيلين تيرفثالات معاد التدوير	١١٨
خامة نسيج الأمواج المعدنية Metal Waves	١١٩
خامة ألواح الراسترا Rastra	١٢٠
تأثير الخامات معادة التدوير على الإنسان سيكولوچيا	١٢٣
تأثير الخامات معادة التدوير على الابداع التصميمي	١٢٣
علاقة الخامات المعادة التدوير بالبيئة المحيطة	١٢٤
الفصل الثالث **الثورة الرقمية و المرونة و وظيفتهما في تطور المعايير التصميمية بأستخدام الخامات المعاد تدويرها** **"Digital Revolution And Flexibility And Their Function In The Development Of Design Standards Using Recycled materials"**	
مقدمة عن الثورة الرقمية	١٢٧
لمحة تاريخية عن التورة الرقمية	١٢٨
مفهوم التصنيع الرقمي	١٣٠
خصائص التصنيع الرقمي	١٣٠
التحكم الرقمي باستخدام الحاسوب CNC	١٣١
تأثير التكنولوجيا الرقمية علي التكوين التصميمي في التصميم الداخلي	١٣٢
الشكل التصميمي	١٣٣
المعلوماتية و العولمة	١٣٤

الفكرة	١٣٧
الفكر التصميمي Design Thinking	١٣٨
الشكل في العمارة الرقمية	١٣٩
خصائص الشكل في ظل الثورة الرقمية	١٤٠
أهم عناصر الوحدة الشكلية في تطبيقات العمارة الرقمية	١٤١
تأثير المعلوماتية في التشكيل المعماري	١٤٢
صياغة جديدة للعملية التصميمية في عصر المعلومات	١٤٢
الإبداع في تصميم الخيزات الفراغية الداخلية بالمواد معادة التدوير باستخدام تكنولوجيا التصنيع الرقمي	١٤٣
١- الكنتور Contouring Technique ٢- وافل Waffling Technique ٣- الطي Folding Technique ٤- الاجتزاء Sectioning Technique ٥- التشكيل Forming Technique	١٤٣
الكنتور في تصميمات الحيزات الفراغية الداخلية	١٤٣
ECOSENTINO BY THE CAMPANA BROTHERS PRESENTED IN MILAN IN MILAN IN APRIL 2010	١٤٥
طريقة الوافر في التصميمات Waffling Technique	١٤٧
الطي في تصميمات الحيزات الفراغية Folding Technique	١٤٨
Arobo skin pavilion* FOLDING UNITS TECHNIQUE IN GERMANY	١٤٩
فكرة عملية أعادة تدوير للجناح البلاستيكي	١٥٠
Ramball computational design	١٥٥
الوحدة البنائية المستخدمة	١٥٦
Digital weave, university of california, lisa iwamoto	١٥٧
Mafoombey, Martti Kalliala, martine lukasczyk, 2005	١٦١
ninety nive failures pavilion, university of tokyo digital fabrication lab, 2014	١٦٣
مراحل تصميم الوحدة المكونة للتغطية الخفيفة ببرامج الحاسب الآلي	١٦٤
مرحلة التصنيع الرقمي للوحدة	١٦٥
تتخلص عملية التصنيع الرقمي	١٦٨
المعايير التصميمية الواجب مراعياتها في الحيزات الفراغية الخارجية / الداخلية الصديقة للبيئة	١٧١
استخدام الطاقات الطبيعية	١٧١
أساليب الحفاظ على الماء داخل الوحدات الخفيفة	١٧١
جودة الهواء داخل المباني	١٧١
مواد البناء و التشطيبات الصديقة للبيئة	١٧١
الإضاءة داخل المباني	١٧٢
فلسفة استعمال اللون	١٧٢
التصميم الآمن للمبنى	١٧٢
التصميم الصوتي و تجنب الضوضاء	١٧٢
Residential Competition With Hanging Gardens Tower IN Copenhagen.	١٧٣
الغرض الأساسي من المنشأ	١٧٤
مراحل تصميم برج سكني في كوبنهاغن المستدام في الدنمارك	١٧٦

الفكر المستدام في الوحدة (الاعتماد على عناصر نباتية في التصميم) تصميم وجهة المبني	١٧٧
Beinfield Architecture Recognized by AIA for Strong, Cohesive and Sustainable Design	١٧٨
تأير الخامات المعاد تدويرها في تحقيق الأستدامة في الحيزات الفراغية الداخلية	١٧٩
Rapids public library by opn architects	١٧٩
THE FESTIVAL PAVILION WAS DESIGNED AND BUILT BY YALE SCHOOL OF ARCHITECTURE STUDENTS	١٨٢
الفكر العام للتصميم	١٨٢
The "Pixel Wall" Constructive System	١٨٣
أستخدام تقنيات الحاسب الالى في تصميم قواطيع داخليه لتقسيم الحيزات الداخلية	١٨٣
المرونة Flexibilty	١٨٥
أنواع المرونة	١٨٥
مبادئ تحقيق المرونة في الحيزات الفراغية الداخلية	١٨٦
الفراغ الداخلي المتحول	١٨٧
Life Edited Apartment Packed with Transforming Elements	١٨٨
Apartment Packed with Transforming	١٨٩
Transforming Tiny Apartment	١٩٠
الأثاث المتحول Transforming Furniture	١٩٢
الأثاث المطوي Folding Furniture	١٩٤
الأثاث المدمج Compact Furniture	١٩٩
النتائج و التوصيات	٢٠٢
الملحق	
المراجع	٢١٨
الملخص	٢٢١

العنوان	الصفحة
الفصل الأول (الخامة و دورها في تحقيق التوازن البيئي الداخلي) (The Material And Its role In The Internal Environmental Balance)	
شكل (١) ديجرام يوضح (تدوير الخامات) كيفية استخدام الخامات في حل المشكلات البيئية	٣
شكل (٢) يوضح مخلفات البلاستيك كأحدي المخلفات الصناعية في مصر	٤
شكل (٣) دايجرام يوضح أنواع التلوث البيئي	٧
شكل(٤) مشاكل التلوث البيئي الناتجه عن وجود مصانع بمحيط المبني CCTV/ OMA Building-Beijing- China	٨
شكل (٥) يوضح أخطار نفايات سامه	١٠
شكل (٦) مصانع تصب النفايات السائله في المصبات المائيه	١٠
شكل (٧) لقطه توضح نفايات الصلبه	١٠
شكل (٨) لقطه منظوريه توضح مداخل المصانع و التي يتم عن طريقها تسريف النفايات الغازيه	١١
شكل (٩) أعلان عن نفايات المشعه	١١
شكل (١٠) ديجرام يوضح خطة تصنيف المخلفات الصلبة للمساعدة في اعادة التدوير	١١
شكل (1) رسم تخطيطي يوضح محاور الأستدامة الثلاثة	١٣
شكل (٢) رسم تخطيطي يوضح محاور الأستدامة الثلاثة	١٤
شكل (١١) نموذج ماسلو Maslow's Model الإحتياجات الإنسانية طبقا للأولويات	١٦
شكل (١٢)قصر البلوري crystal palace	١٧
شكل (١٣) توفي الإضاءة الطبيعية استخدام الغرف المبردة بالهواء تحت الأرض	١٨
شكل (١٤) استخدام الأسقف الزجاجية التي توفر الأضاءة الطبيعية – معالجات بيئية	١٨
شكل(١٥) مقبرة الهرم الأكبر خوفو	١٩
شكل (١٦) مجموعة متنوعة توضح تطبيق مفاهيم العمارة الخضراء في الماضي	١٩
شكل (١٧) يوضح العلاقة التكاملية بين البيئة و الإنسان هي أهم أهداف التنمية المستدامة	٢٠
شكل (١٨) الأبعاد المحورية للاستدامة	٢٢
شكل (١٩) الأستدامة البيئية أساس الرفاهية للأنسان	٢٣
شكل (٣) رسم تخطيطي يوضح أهم محاور الأستدامة	٢٥
شكل (٢٠) مكتبة ضغيرة - قطعة أثاث معاد تدويرها مكوناتها- : مكونة من بلاستيك معاد التدوير من مخلفات الأقراص المدمجة	٢٨
شكل (٢١) تصميم و عمل مطبخ بالكامل من مواد معادة التصنيع - IKEA- مما يثبت قوة و صلاحية الخامات المعاد تدويرها	٢٨
شكل (٢٢) "كرسي ورقية" و هي مصممة و منفذة من اعادة تدوير مخلفات الصحف مع أضافة بعض المواد الكيميائية لتضيف لها الصلابة المطلوبة لأستخدام الكرسي.	٢٨
شكل (٢٣) أثاث مولو رولو تصميم من الكرتون cardboardمعاد التدوير يمكن طيه و تخزينه و لإبتكار تكوينات كثيرة منه و هو مثال لتصميم الأثاث البيئي	٢٩
شكل (٢٤) قاطوع مصمم من مجموعة بلاطات هذه البلاط مصنوعة في 'مصنع البلاستيك جميلة' في 'فابسيتي' "FabCity " في أمستردام، والتي تنتج مواد البناء الحقيقي من النفايات البلاستيكية.	٢٩
شكل (٢٥) قامت الشركة الهندسة المعمارية الفيتنامية H & P بتصميم وجهه مبنى من الطوب سيراميك المعاد تدويره و سمي المبني ببيت التنفس المحكم	٢٩
"شكل (٢٦) وحدة أضاءة مصنوع من أنواع مختلفة من المواد بقايا من الزجاج	٢٩
شكل (٢٧) كرسي مصمم من المطاط المعاد التدوير و من عجلات عربة قديمة في تصميم بيئي مختلف	٣٠
شكل (٢٨) تصميمات متنوعة من المقاعد الهزازة مزودة بشاحن لتخزين و توليد الكهرباء بحركة الهز . يمكن للمستخدم شحن الهاتف النقال أو الحاسوب و مزود بلمة للقراءة من الخامات معادة التدوير و الكربون فايبر.	٣٠

شكل (٢٩) رسم تخطيطي أيطار عمل الأبنية ذات التصميم المستدام	٣٣
شكل (٣٠) التسلسل الهرمي للنفايات THE WASTE HIERARCHY	٣٥
شكل (٣١) رسم تخطيطي يوضح مراحل أعادة التدوير	٣٦
شكل (٣٢) شعار الهيئة الأمريكية للمباني الخضراء	٣٩
جدول (١) نقاط بتقييم إستدامة المباني من خلال دليل LEED	٤٠
شكل(٣٣) مستويات شهادة الليد وفقا للمعايير للأبنية المستديمة	٤٠
جدول (٢) يوضح إستراتيجيات التصميم المستدام	٤٢
شكل (٣٤) فئات تأثيرية يعمل من خلالها الليد كنظام لتقييم المباني له برموز أكوادها	٤٤
الفصل الثاني (ماهية الخامات المعاد تدويرها و تطويرها) (The Recycled Materials And Its role In The Internal Environmental Balance)	
جدول (٣) الآثار الضارة لبعض المخلفات الخطرة الأكثر تولداً فى مصر .	٤٨
ديجرام رقم (٣٥)وضح التوزيع النسبي لعدد من المخلفات المنزلية المتعدد	٥٠
جدول (٤) يوضح الطرق التي يعتمد عليها المصمم لأعداد منتج صديق للبيئة	٥١
شكل (٣٦) يوضح الخامات الصناعية و إعادة تدويرها حتي أغلاق دورة حياتها دون القرر بالبيئة	٥٢
جدول (٥) يوضح المعايير اللازمة لاختيار الخامات المعاد تدويرها من المخلفات الصلبة	٥٤
جدول رقم (٦) يوضح التقسيمات المختلفة لخواص المواد الهندسية	٥٥
رسم تخطيطي (٣٧) لمراحل إعادة تدوير الزجاج	٦٠
شكل (٣٨) يوضح خامة زجاج الايس أستون و يظهر في الوان و احجام مختلفة، كما يمكن تشكيله با لمقاسات و الاحجام المطلوبة كما انها تتطابق هذه الماده مع الاسس و المعايير العالمية	٦٢
جدول(٧) يوضح الخصائص الحسية و المواصفات العملية للمادة	٦٣
شكل(٣٩) مراحل تصنيع الزجاج المعاد تدويره حيث يتم وضعه في ألواح للتقطيع بعد الانتهاء من مراحل التصنيع.	٦٣
شكل (٤٠) التطبيقات لإحدى الوحدات المستخدمة كتغطية في إحدى المطابخ المنزلية و الفنادق العامة و يتضح المرونة و الجمال للشكل الخارجي للوحدة	٦٤
جدول(٨) يوضح الخصائص الحسية و المواصفات العملية للمادة لونا	٦٥
شكل (٤١) لقطات لعينات من البلاطات الزجاجية المعاد تدويرها تظهر شكلها و الوانها	٦٥
شكل (٤٢) لقطات منظوريا لعينات من البلاطات الزجاجية المعاد تدويرها تظهر شكلها و الوانها	٦٦
شكل (٤٣) يوضح تطبيقات الزجاج الحيوي في تصميمات الحيزات الفراغية الداخلية.	٦٧
شكل (٤٤) يوضح شكل و ملمس و الوان بلاطات الزجاج الحيوي .	٦٧
شكل (٤٥) يوضح شكل و الوان بلاطات زجاج الفريت	٦٨
شكل (٤٦) يوضح إحدى مناطق أمستردام التجارية و يتضح إحدى المباني كريستال هاوسيزبالوجهة الزجاجية (من الزجاج معاد التدوير.)، الذي يأوي حاليًا متجر شانيل، في شارع بي سي هوفسترات، والذي كان في السابق شارعًا سكنيًا ثم تحول إلى مركز للعلامات التجارية الفخمة الخاصة بالموضة، مثل برادا، وديور	٦٩
شكل (٤٧) يعتقد المهندسون أن تلك التكنولوجيا تمنح حلًا لمشكلة غياب الطابع المحلي في مراكز المدن حول العالم، والتي تهيمن واجهات المحلات الزجاجية البسيطة على العديد منها ، وبذلك يمكن تطبيقها في كل مكان في مراكزهم التاريخية. ويقع مكان مشروع (كريستال هاوسيز)،	٧٠
شكل (٤٨) يوضح المبني و أرتفاع الشارع	٧٠
شكل(٤٩) يوضح ارتفاع المبني مع ارتفاع مباني الشارع	٧١
شكل (٥٠) يوضح القطاع الافقي لمحل واجهة شانيل التقليدية مع الطوب الزجاجي التي هي "أقوى من الخرسانة"	٧١
جدول(٩) يوضح الخصائص الحسية و المواصفات العملية للمادة لونا	٧٢

شكل(٥١) يوضح طبيعية و ملمس الخامة ظهور فقاعات الهواء داخل البلاطات	٧٢
شكل (٥٢) تظهر شكل الخامة و لونها و سمكها و توظيف الخامة في عزل	٧٣
رسم تفصيلي (٥٣) يوضح خطوات عمل حائط عازل للصوت للحرارة باستخدام المادة المعاد تدويرها من كسر و مخلفات الزجاج بالاخص كسر زجاج السيارات يتم تصنيع كتل الفوم جلاس بعدة مقاسات وبسمك متعددة .	٧٣
ديجرام (٥٤) مما يحقق كل شروط الاستدامة	٧٤
شكل (٥٥) يوضح شكل الخامة الناتجة عن اعادة تدوير مخلفات الأنسجة	٧٤
جدول(١٠) يوضح الخصائص الحسية و المواصفات	٧٥
شكل (٥٦) يوضح حائط من خامة السيندرتك	٧٧
شكل (٥٧) يوضح تعدد ألوان خامة السيندرتك	٧٧
شكل رقم (٥٨) عينات توضح اشكال و الوان بلاطات الخرسانة الجاهزة	٧٨
جدول(١١) يوضح الخصائص الحسية و المواصفات العملية للمادة السيندرتك	٧٨
شكل (٥٩) يوضح منظور داخلي لكاونتر مطبخ مصنع من مادة السيندرتك الخرسانة سابقة الصب	٧٩
شكل (٦٠) نماذج تطبيقية لأستخدامات مادة Syndecrete في التصميمات المعمارية الخارجية	٧٩
شكل (٦١) نماذج تطبيقية لأستخدامات مادة Syndecrete في التصميمات المعمارية الخارجية	٨٠
شكل رقم (٦٢) عينات توضح اشكال و الوان بلاطات البلاسكريت	٨١
شكل رقم (٦٣) عينات توضح اشكال و الوان بلاطات البلاسكريت	٨٢
جدول(١٢) يوضح الخصائص الحسية و المواصفات العملية لمادة البلاسكريت	٨٢
شكل رقم (٦٤) هي عينات توضح قطاع تفصيلي في الطوبة و توضح كيفية استعمالها	٨٣
شكل (٦٥) يوضح استخدمات الألكيمي معاد التدوير	٨٥
شكل (٦٦) يوضح تعدد الوان خامة الألكيمي.	٨٦
جدول (١٣) يوضح خصائص مادة خامة	٨٧
شكل (٦٧) يوضح خصائص مادة خامة ألوما المعدنية	٨٨
شكل (٦٨) يوضح ألواح جيوماترز المعدنية , استخدامه في تصميم الاسقفي الفراغي الداخلي	٨٩
شكل (٦٩) يوضح طريقة تشطيب أسقف ألواح السقف المعدنية جيوماترز الهندسية ثلاثية الأبعاد	٩٠
شكل (٧٠) يوضح أستخدام الستار الاخضر في تصاميم و أشكال مختلفة في الحيزات الخارجية في الاندسكيب	٩١
شكل (٧١) يوضح شكل الصلب ثلاثي الوتر في العمارة	٩٢
شكل (٧٢) يوضح أشكال و أللوان بلاطات الايت بلوك المصنعة من اعادة تدوير مخلفات البلاستيكية	٩٥
جدول (١٤) حيث يشرح الموصفات الحسية و التقنية أشكال و أللوان بلاطات الايت بلوك المصنعة من اعادة تدوير مخلفات البلاستيكية	٩٥
شكل (٧٣) يوضح أستخدام مادة الايت بلوك في تصميمات محل تجاري في واشنطن	٩٦
شكل (٧٤) يوضح أستخدام مادة الايت بلوك في عمل قواطع في الأسقف مع عمل كونترز للأستخدام	٩٧
شكل (٧٥) يوضح أستخدام مادة الايت بلوك في عمل يفطة محل تانجي سويت في العاصمة واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية	٩٧
شكل (٧٦) يبوضح أشكال و الألوان المختلفة لبلاطات الدبلل المعاد تدويرها	٩٨
ال جدول (١٥) حيث يشرح الموصفات الحسية و التقنية لخامة دبلل المصنعة من اعادة تدوير مخلفات اللدائن	٩٩
شكل(٧٧) يوضح تفصيلية التبليط بالعشب معاد التدوير مع طبقات الأرض	١٠٠
شكل(٧٨) يوضح شكل بلاطة نسيج الجاز.	١٠١
شكل(٧٩) يوضح شكل بلاطة نسيج الجاز	١٠١
شكل (٨٠) يوضح مجموع من بلاطات موجات الصوت (ساوند ويف) متساوية المقاسات و بها العديد من الألوان و يمكن أستخدامها علي الحوائط أو الأسقف و تعمل علي تقليل مستوي الضوضاء	١٠٢
شكل (٨١) يوضح خامة الساوند ويف من الجهتين .	١٠٣
الجدول (١٦) حيث يشرح الموصفات الحسية و التقنية	١٠٣

شكل (٨٢) جلود " Faux Leather" و يظهر الوان متعددة للخامة .	١٠٤
الجدول (١٧) حيث يشرح الموصفات الحسية و التقنية	١٠٥
شكل (٨٣) يوضح شكل البلاطاط المطاطية معادة التدوير و كيفية تركيبها علي الأرصف	١٠٦
شكل (٨٤) يوضح تأثير نمو الأشجار في الطرق العامة علي الأرصفة الخراسانية.	١٠٧
شكل (٨٥) يوضح قبل و بعد أستخدام الأرصفة المطتطية معادة التدوير و علاقتها بالأشجار.	١٠٧
شكل (٨٦) يوضح ألوان و ملمس مادة التير فينير معادة التدوير	١٠٨
الجدول (١٨) حيث يشرح الموصفات الحسية و التقنية	١٠٩
شكل (٨٧) يوضح شكل البلاطة الواحدة و كيفية تجميعها اتخلق شكلا هندسيا علي الحائط	١١٢
شكل (٨٨) يوضح شكل البلاطة الواحدة و كيفية تجميعها اتخلق شكلا هندسيا علي الحائط	١١٣
شكل (٨٩) يوضح التصميم الداخلي لأحدي المكاتب بأستخدام بلاطات ثلاثي الأبعاد	١١٤
شكل رقم (٩٠) ل شكلي الستار الخشب القشرة	١١٥
شكل (٩١) بلاطة ريبترا	١١٥
شكل(٩٢) تطبيق البلاطة في الاندسكيب	١١٦
الجدول (١٩) حيث يشرح الموصفات الحسية و التقنية	١١٧
شكل (٩٣)يوضح طرق رص البلاطات في الاندسيب	١١٧
شكل (٩٤) بلاطات (فليكسي سيرف)	١١٨
شكل (٩٥) يوضح ألوان و ملمس الكرسي	١١٩
شكل (٩٦) يوضح شكل مادة النسيج المعدني معاد التدوير	١٢٠
جدول (٢٠) لتوضيح الخصائص الحية و التقنية للمادة	١٢٠
شكل (٩٧) يوضح شكل طوبة الراسترا	١٢١
جدول (٢١) لتوضيح الخصائص الحية و التقنية للمادة	١٢٢
الفصل الثالث (الثورة الرقمية و المرونة و وظيفتهما في تطور المعايير التصميمية بأستخدام الخامات المعاد تدويرها) Digital Revolution and Flexibility and Their Function In The Development Of Design Standards Using Recycled Materials	
ديجرام (٩٨) يوضح تحول في الصناعة الأوربية و تطورها الي المستقبل الرقمي للقرن	١٢٩
ديجرام (٩٩) يوضح ألية استخدام أنظمة المعاد تدويرها بواسطة الCAM / CAD في عملية التصنيع.	١٣٢
شكل (١٠٠) يوضح مراحل عملية الفكر التصميمي	١٣٨
شكل (١٠١) يوضح المراحل الأولية لتصميم الشكل ، و يتم تصميم الشكل في البداية ككتله مصمتة دون تقسيم إلى أن يتم الوصول إلى الشكل المطلوب .	١٣٩
شكل (١٠٢) لوحدة المصممة أثناء تحويل سطحها الخارجي إلى Contouring و ذلك تمهيدا لمرحلة التصنيع	١٤٣
شكل (١٠٣) يوضح منظور الوحدة بعد التنفيذ على الواقع .	١٤٤
شكل (١٠٤) يوضح المسقط الأفقي للوحدة بعد التنفيذ على الواقع	١٤٤
شكل (١٠٥) يوضح استخدام أسلوب ال contouring في تصميم و تنفيذ تجاليد خشبية داخلية لمعرض في ميلان ايطاليا.	١٤٤
شكل (١٠٦) يوضح شكل التجاليد الخشبية معاد التدوير و طلاء أجزاء منها بطلاء ال "إكو"	١٤٥
شكل (١٠٧) يوضح طبقات الكنتور في التجاليد الخشبية للمعرض	١٤٦
شكل(١٠٨)يوضح اولى مراحل تصميم الوحدة علىRhino بحيث يتم نمذجة الوحدة ككتلة مصمتة	١٤٦