الوصول الى نموذج لتحقيق مفهوم الاستدامة فى تصميم المنتجات الخزفية
Reaching a model for realizing the sustainability concept in ceramic products design.

د/ منى محمود شمس الدين
مدرس بقسم الخزف – كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

ملخص البحث Abstract:
الجرافيتي
مع تزايد المخاوف العالمية من المشاكل البيئية مثل : تغير المناخ ، التلوث و فقدان التنوع البيولوجي و المشاكل الاجتماعية المتصلة بالفقر ، الصحة ، ظروف العمل و الأمان ظهرت أهمية مفهوم الاستدامة وعززت مداخل الاستدامه كمدخل هام للصناعة ، ويتضح ذلك في الساحة العالمية من خلال مؤتمر القمة العالمي من أجل التنمية المستدامة ، الحكومات والصناعة والمجتمع المدني اعتمدت مصطلح الانتاج والاستهلاك المستدام ، كما يتم استحسان تصميم المنتجات التي تطبق معايير الاستدامة .
التصميم من أجل الاستدامة (D4S) هي واحدة من أكثر الأدوات المفيدة المتاحة للشركات والحكومات للتعامل مع هذه المخاوف ، ويشمل D4S مفهوم أكثر محدودية من Ecodesign أو التصميم البيئي .
في العديد من الاقتصادات المتقدمة يرتبط D4S ارتباطا وثيقا بمفاهيم أوسع مثل نظم خدمة المنتج المستدامة ، نظم الابتكار وغيرها أما بالنسبة الاقتصادات النامية فان نقص الوعي بهذا المفهوم وتطبيقاته مازال يشكل عائقا.
وتنظر الدول النامية الى التعريف الواسع ل D4S و هو أن الصناعات تأخذ الاهتمامات البيئية والاجتماعية كعنصر مفتاحي في الاستراتيجية الطويلة لابتكار المنتج وهذا يعني أن الشركات تتضمن دمج البيئة والعوامل الاجتماعية في تطوير المنتجات خلال دورة حياة المنتج كاملة . ومن المؤكد أن مفهوم الاستدامة يؤثر على الجانب الاقتصادي وهو من الجوانب الهامة والاساسية في عملية تصميم المنتجات كما تلعب الصناعات السيراميكية دورا هاما في الاقتصاد المصري و تمر المنتجات الخزفية بمراحل متتالية ومختلفه بدءا من تحضير الخامات الى المنتج النهائي ومن خلال دورة حياة المنتج يجد المصمم الخزاف حلول بيئية اقتصادية مختلفة لا تنعكس فكرتها فقط على التكلفة ولكن ذات تأثير على البيئة والرؤيا الجمالية . ويركز البحث على أدوات المائدة في أثرها على تلوث البيئة كصناعة ويعرض تجربة ناجحة قامت بها مدينة (ماينو) باليابان لتحقيق مفهوم الاستدامة في هذه الصناعه ، كما سيستعرض البحث بعض التجارب التي توضح كيفية استغلال الهالك من المصانع في المنتجات الخزفية المختلفة واخراجها في صورة أعمال فنية ترتقي بالذوق العام ولا تمثل خطر بيئيا أو عبئا اقتصاديا .

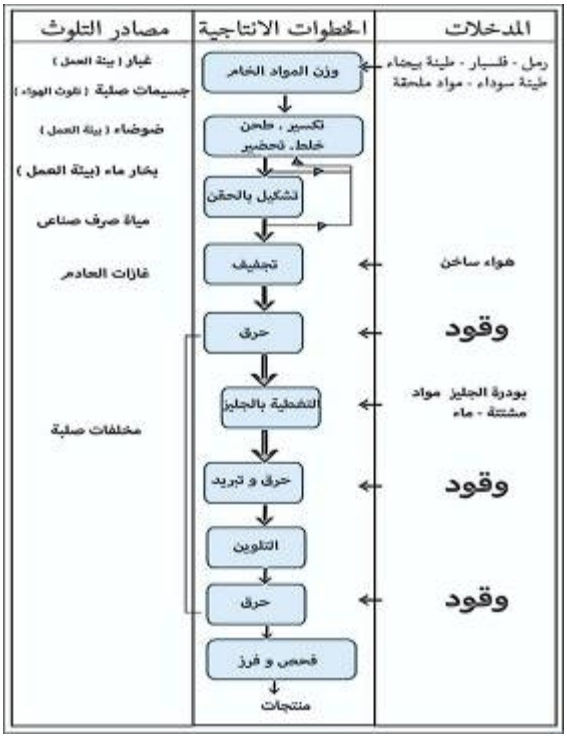
الكلمات الدالة Keywords:
الاستدامة
sustainability
أدوات المائدة
Tableware
الخزف
Ceramics
اعادة التدوير
Recycling
اعادة الاستخدام
Recovery

Paper received 10th January 2015, accepted 14th March 2015, published 1st of April 2015

مقدمة Introduction:
في ظل الاهتمام بالقضية البيئية العالمية بالمنتجات الخزفية التي تتجه نحو تخفيف العبء البيئى خلال دورة حياة المنتج من مشتريات المواد الخام والتصنيع والخدمات والاستخدام الى التخلص من المنتج حيث نواجه في صناعة المنتج الخزفي ثلاث مشكلات:

- الاستخدام الدائم للموارد الغير متجددة مثل الطين والأحجار والسيليكا والفلسبار. وهناك تخوف من نقص المواد الخام وذلك بسبب اغلاق المناجم واستنفاذ الخام فإن اعادة استخدام اداوت المائدة هى واحدة لمواجهة ذلك .
- . تقليل استهلاك الطاقة وانبعاث غاز ثانى اكيسد الكربون خلال عملية الحرق فى تصنيع الخزف, وتشمل عملية الحرق مجموعة من الخطوات مثل حرق الطين او الفخار والصقل بالنار واستهلاك الطاقة فيها يتحول الى غاز ثانى اكسيد الكربون حيث تمثل هذه العملية نحو 06 % من عملية التصنيع وعندما ترتفع اسعار المواد البترولية تكون الحاجة الى التقليل من استخدامها اكثر
- الأكاسيد والألوان المستخدمة فى الرسم على اداوت المائدة، ومن الواضح اننا ليس مطالبين فقط بالامتثال الى الصرف الصحى للأجهزة فقط والخلو من الرصاص والكادميوم ايضا شراء المواد الخام التى لها تأثير اقل على المستوى العالمى للبيئة .

ويوضح الشكل رقم (1) مراحل انتاج أدوات المائدة ومصادر التلوث الناتجة عن كل مرحلة في التصنيع :



شكل رقم (1) خط انتاج أدوات المائدة ومصادر التلوث المتعلقة به

وطبقا لدليل التفتيش صناعة السيراميك الصادر عن جهاز شؤون

البيئة لمشروع التحكم في التلوث الصناعي بتاريخ يونيو 2002 يتضح من الجدول التالي أنواع الملوثات الناتجه عن العمليات الصناعية لمنتج ادوات المائدة :

جدول رقم (1) **الملوثات الناتجه من العمليات المختلفة في صناعة أدوات المائدة**

العملية	المدخلات	المخرجات	ملوثات			
			هواء	مياه	تربة	بيئة العمل
التكسير ، الطحن ،الخلط، التحضير	رمل ، فلسبار ،طفلة	الخليط (slip)	جسيمات صلبة	جسيمات صلبة عالقة	مخلفات صلبة	جسيمات صلبة وضوضاء
التشكيل بالحقن	الخليط (slip)	أجزاء مشكلة	----------	جسيمات صلبة عالقة	----------	مياه صرف صناعي
التجفيف	أجزاء مشكلة تحتوي على رطوبة	أجزاء جافة	بخار ماء	----------	----------	رطوبة
التغطية بالجليز	أجزاء مجففة، بودرة الجليز، ماء	أجزاء مغطاة بالجليز	----------	جسيمات صلبة عالقة	أجزاء معيبة يمكن استرجاعها	مياه صرف صناعي
الحرق	أجزاء مغطاة بالجليز	منتجات نهائية	غازات العادم	----------	مخلفات صلبة	وطأة حرارية وانبعاثات غازية

ومن هنا جاء الاهتمام بتطبيق مفهوم الاستدامة في تصميم وتصنيع المنتجات الخزفية لتخفيف العبء البيئى خلال دورة حياة المنتج وفيما يلي نوضح مفهوم الاستدامة واعادة التدوير واعادة التصنيع أو الاستخدام

مشكلة البحث Statement of the problem:

1- كيفية نشر و تطبيق مفهوم الاستدامة وتوضيح أثره على الاقتصاد والبيئة في مصانع المنتجات السيراميكية بمصر .

2- عدم الاستغلال الامثل لمخلفات مصانع المنتجات الخزفية المختلفة باعادة التدوير أو اعادة الاستخدام كقيمة اقتصادية وجمالية مضافة .

اهداف البحث Objectives:

1- الوصول الى نموذج لتحقيق مفهوم الاستدامة في تصنيع المنتج الخزفي .

2- التوعية البيئية للمصمم الخزاف بحيث يراعي هذه العوامل أثناء التصنيع (صناعيا وفنيا)

تقوم هذه الدراسة على افتراض ان زيادة الوعي بمفهوم الاستدامة لدى الأفراد والمؤسسات يؤثر ايجابيا على الجانب الاقتصادي والبيئي والجمالي لصناعة المنتجات الخزفية . كما تفترض كذلك انه سيتم تحقيق قيمة مضافة لاعادة استخدام وصياغة الهالك من الصناعات الخزفية في اعمال فنية ترتقي بالذوق العام للمجتمع .

منهج البحث Methodology:

1- استقراء لمفهوم الاستدامة والتجارب الناجحة في مجال الصناعات الخزفية وعلاقتها بالجانب الاقتصادي والفني.

2-التحليل الاستدلالي لنماذج من أعمال الخزافين التي تعتمد على الهالك ونفايات المصانع.

الإطار النظرى Theoretical framework:

مفهوم الاستدامة :

يعرف قاموس وبستر كلمة الاستدامة (sustainable) بانها :

- قدرة الشيء على أن يستخدم من دون أن يستهلك تماما أو يدمر .وهي تشمل الطرق التي لا تستهلك تماما أو تدمر الموارد الطبيعية وأن تكون قادرة على الاحتمال و الاستمرار لفترة طويلة .
- كما يقصد بها وسيلة لجمع أو استخدام الموارد بحيث لا يتم استنزاف الموارد الطبيعية أو استخدامها بشكل دائم

مفهوم اعادة التدوير :

عرف قاموس وبستر اعادة التدوير بانه :

- صنع شيء جديد من (شيء تم استخدامه من قبل) ، أو ان تستخدم (شيء) مرة أخرى
- وكذلك يقصد به تمرير الشيء مرة أخرى من خلال سلسلة من المتغيرات أو المعالجات أو المعالجة من أجل استعادة المواد للاستخدام البشري.

(3-1) مفهوم اعادة الاستخدام :

ويعرف وبستر اعادة الاستخدام (RECOVER) بأنها:
تكيف الشيء مع استخدام جديد ، ويقصد به ايضا اعادة استخدام أو جعل (المادة) متاحة لإعادة استخدامها للأنشطة البيولوجية من خلال العمليات الطبيعية من التحلل الكيميائي الحيوي أو التعديل .
ومن التعريف السابق فان اعادة التدوير هي أي عملية اصلاح أو استرداد لمخلفات المواد الخام ويعاد فيها تصنيعها الى منتجات ، خامات ، مواد سواء للغرض الأصلي أو لغرض آخر. (**ISWA /2014**)
و هي طريقة معقدة لحماية البيئة، والتي تهدف الى الحد من استهلاك المواد الخام وتقلل من كمية النفايات (الهالك) .
ان أي منتج يمر يجب ان يصمم ، ينتج ، يباع ، يستهلك أو يستغل وبعد فترة زمنية لا يرضي الاحتياجات المطلوبة بسبب الاستهلاك المادي أو المعنوي ، فيصبح نفايات أو هالك . و كاستطالة لدورة حياة المنتج يمكن أن يعتبر جميع المنتجات ،مكوناتهم وخاماتهم والمواد الخام بشكل عام قيمة مستردة أو قابلة للاصلاح ، الامكانيات الاساسية للاصلاح ،هي : اعادة الاستخدام ، اعادة التصنيع ، التحسين ، اعادة التدوير كم يتضح في الشكل رقم (3) **(M. Spilka, A. Kania/ 2008)**

شكل رقم (2)

وفيما يلي سيتم عرض تجربة ناجحة لمدينة ماينو اليابانية في تطبيق مفهوم الاستدامة واعادة التدوير لصناعة أدوات المائدة

1- تجربة منطقة ماينو اليابانية:

اصبحت التحركات الدولية نحو انشاء مجتمع مستدام قضية حتمية.حتى الشركات الصغيرة والمتوسطة اصبحت تركز على هذا الاتجاة اذا كانوا يرغبون فى مواصلة نشاطهم التجارى فى ظل هذه الظروف بدأت صناعة الخزف فى اليابان تتجة الى التصنيع الصديق للبيئة ومنتجات الخزف معادة التدوير وتعتبر منطقة ماينو هى الرائدة فى هذا الانشطة وهى واحدة من اكبر مناطق الانتاج

الكمى للادوات الخزفية فى اليابان , حيث تقوم بانتاج ما يقرب من 06 % من الانتاج الكلى لليابان ولها تاريخ كبير فى الاعمال التجارية و فى اقتصاد الاستهلاك الكمى .

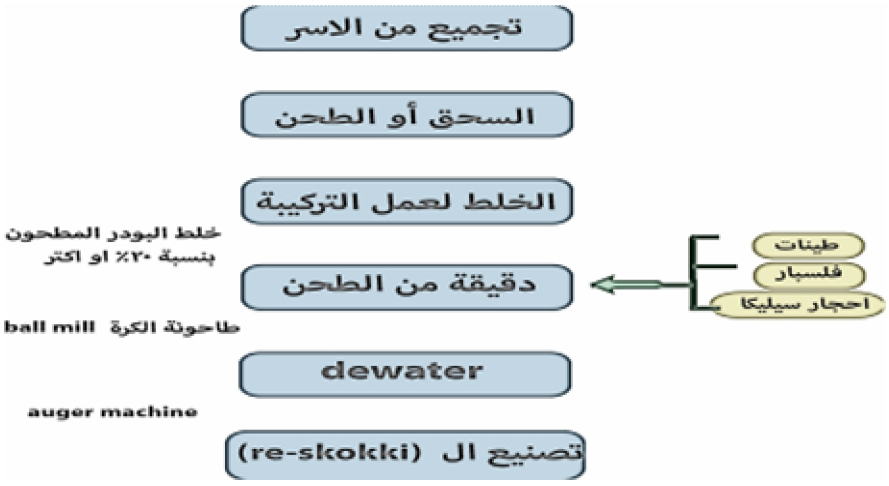
تقع منطقة ماينو لعمل المنتجات فى مركز اليابان تقريبا ، وتقوم بتصنيع المنتجات الخزفية التقليدية وتوجد فى هذة المنطقة الشركات الخاصة بانتاج اداوات المائدة اليومية والتي يظهر بها الحاجة الى ايجاد حلول لقضايا البيئة مثل النفايات والاحتباس الحرارى حيث اصبح ذلك ضرورة ملحة.

كما تم تنمية منتجات ماينو فى اطار الاستهلاك التجارى لمواصلة الانتاج, و هناك حاجة الى عمل منطقة للانتاج الدائم, التي على سبيل المثال تستخدم مصادر المواد بالكفاءة الكافية وتقلل الاضرار التى تلحق بالبيئة , على جانب اخر من النشاط تقوم الشركات فى منطقة الانتاج بعمل معامل الاختبار والبحث ، وقامت المؤسسات الاخرى بعمل مشروع الحياة الخضراء لمعالجة وإعادة تدوير المنتجات الخزفية ، من اجل الاستجابة الى هذة القضايا العالمية . **(Yoshikazu Hasegawa/ 2010)**

تكنولوجيا اعادة تدوير الخزف :

يتم خضوع ادوات المائدة للعمليات اللازمة لتحويلها الى المادة الخام كما هو مبين فى شكل رقم (1) وقد قام مؤسسة ماينو بعمل معايير للمواد المعاد تدويرها حيث تكون بنسبة% 20 فى تركيبة الجسم لانة اذا زادت النسبة فى التركيبة عن ذلك يؤدى الى (انخفاض التمدد الحرارية للجسم الاخضر) لان ذلك يقلل من التوافق بين الجسم الاخضر والطلاء الزجاجي وقوة المنتج .

نسبة 20 % المعاد تدويرها هى الخطوة الاولية لإعادة تصنيع المنتجات الخزفية واجراء دراسات اللدونة للجسم الاخضر المعاد تدويره و الطلاء الزجاجي الذى يتناسب مع الجسم الاخضر (طلاء زجاجي ذو تمدد حراري منخفض) سيكون من الضرورى للتوصل الى نسبة توافق عالية بينهم . وتم اطلاق اسم تجاري re-(shokki) على المنتج المستخدم بعد اضافة نسبة 20 %من المواد الخام المعاد تصنيعها له .



شكل رقم (3) **معالجة المواد الخام لإعادة التدوير**

خصائص اداوت المائدة المعاد تدويرها والتقليدية :

الخصائص الفزيائية والامان

يتم قياس الخصائص الفزيائية لادوات المائدة المعاد تدويرها من خلال القدرة على امتصاص المياة والوزن النوعى وقوة الانحناء ، كما موضح فى الجدول رقم (1) النتائج التالية :

حيث كانت نسبة امتصاص المياة اقل قليلا فى المنتجات التقليدية عن المعاد تدويرها ،اما الجاذبية وقوة الانحناء تقريبا متساويين ويمكن استخدامها بدون مشكلة . اما معامل الامان فيتم قياسه من خلال بعض تجارب التبريد المختلفة تحت درجة 150 درجة مئوية واختبار خلوها الرصاص والكادميوم باستخدام الجسم الاخضر بدون طلاء زجاجى (جليز.)اما نسبة 50% من ادوات المائدة ذات الطلاء الزجاجى تم تجميعها بحيث تم سحق اداوات المائدة التى تم الرسم عليها وزخرفتها كانت مجمعة بنسبة 50 % فى اختبارت التبريد والنقاء لم توجد نتائج شاذة ولم تكن هناك اية مشكلة فى الامان عند اسخدام ادوات المائدة كما موضح فى الجدول رقم1 :

جدول رقم (2)

خصائص اداوت المائدة	المعاد تدويرها	المنتجه تقليديا
امتصاص المياة بالنسبة المئوية	0.14 - *0.*21	لايوجد
الكثافة جم\ سم3	2.30 - 2.33	ca.2.30 - 2.40
قوة الانحناء ميجا باسكال	84.5 - 95.0	ca.60.0 - 100.0

الاعباء البيئية :

العبء البيئي يتم تقيمه عن طريق تحويل الطاقة المستهلكة الى حجم انبعاث ثاني اكسيد الكربون وهذه الطريق تم استخدامها في تحضير الطينة وفي كل من عمليات تصنيع أدوات المائدة المعاد تدويرها والبورسلين المصنع بالفعل .النتيجة كما موضحة فى جدول رقم (2).حيث كان حجم انبعاث ثانى اكسيد الكربون لكل طن نفس النسبة لكلا العملتين تقريبا وبذلك يتضح انه من الممكن اعادة تدوير اداوت المائدة بدون احداث عبء بيئى. **(Yoshikazu Hasegawa/ 2010)**

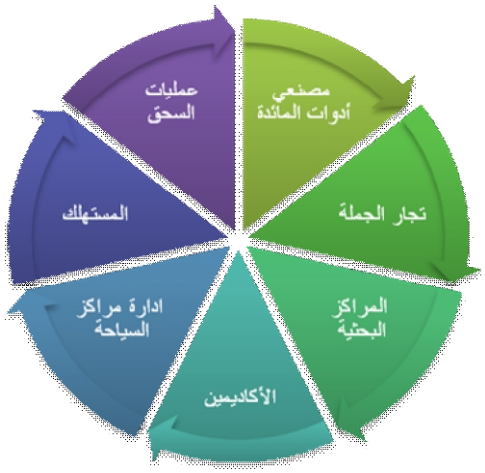
جدول رقم (3)

أدوات المائدة التقليدية		أدوات المائدة المعاد تدويرها		
0.5	استخراج المعادن	2.4	اعادة استخدام	تحضير الجسم
8.3	التنقية والطحن	4.3	طحن	
10.9 427.4	التحضير	10.9 19.3 427.4	تحضير	تصنيع أدوات المائدة
447.1		446.7		ثاني أكسيد الكربون الكلي المنبعث

نظام لتصنيع ادوات المائدة المعاد تدويرها :

من اجل وضع هذة التقنيات قيد الاستخدام العملي كان على الموردين انشاء نظم تصنيع لاعادة تدوير اداوت المائدة المستخدمة منذ ان لوحظ تقسيمها الى عمليات صغيرة لكل شركة فى منطقة ماينو لتصنيع الادوات, حيث انه من الصعب على مصنع واحد استكمال عملية التدوير بالكامل. لذلك تتشارك الشركات فى الاعمال المختلفة مثل التجميع والنقل للادوات المستعملة والطحن الخاص بها واعداد الطين وتصنيع المنتج والبيع بالجملة لذلك لابد من وجود نظام للتعاون والتنظيم اثناء دورة اعادة التدوير.

لذلك من اجل خلق حلقة مغلقة بين ادوات" من أدوات المائدة الى ادوات المائدة" و اخذ الاحتياطات اللازمة من اجل ادوات المائدة التى لا يمكن هذا النوع من النظام تدويرها. والتعاون مع شركات البناء التى تستخدم هذة الادوات التى لا يمكن تدويرها بفاعلية . تم التعاون بين الموردين كنظام لتصنيع أدوات المائدة المعاد تدويرها.كما روجت للتعاون مع وكالات حكومية متعددة . و يعد اسم . "re-shokki" من مجموعة من الباحثين بالجامعات ولها الدعم فى الحصول على التكنولوجيا الخاصة باعادة التدوير والتصميمات البيئية والتسويق . كما هو موضح بالشكل (4)



شكل رقم (5) نظام لتصنيع ادوات المائدة المعاد التدوير

شكل رقم (5) نظام لتصنيع ادوات المائدة المعاد تدويرها

<u>شبكات اعادة تدوير اداوت المائدة:</u>

تم تعميق مفهوم اعادة تدوير المنتجات الخزفية فى اليابان لتؤثر على المواطنيين والمجموعات فى مناطق الاستهلاك المختلفة وتشجع الانشطة البيئية الناتجة عن اعادة التدويرفي مجال ادوات المائدة ، التطوير فى هذة الانشطة المدنية ينشأ نوع من التواصل بين المواطنين والجماعات حول القضايا البيئية الجديدة والمستقبلية ورفع الحاجة الى ايجاد حلول الى هذة القضايا.

تكنولوجيا اعادة التدوير للمصنعين تساعد فى تطوير نمط الحياة فى مناطق الاستهلاك عن طريق ادخال النظام البيئى تسمح للإدارة البيئية أن تتواجد فى مناطق الانتاج. هذه العلاقة بين المصنعين والمستخدمين كما هى مبينة فى الشكل رقم (5) (الشبكة القومية لإعادة تدوير اداوت المائدة) وهى شبكة خاصة تتبع المنظمات الغير ربحية مقرها طوكيو وتتكون من المنظمات غير الحكومية وجماعات المواطنين والأفراد والحكومات والشركات المصنعة في جميع أنحاء البلاد .وتهدف هذه الشبكة زيادة انشطة إعادة التدوير من خلال مبادرة المواطنين . كما لديها نظام لتعزيز التعليم لقابلية المجتمع لإعادة التدوير من خلال إعادة التدوير أدوات المائدة .وكذلك دعم المستخدمين لمشروع المصنعين .

وتم استخدام المنتجات المعاد تدويرها في تجربة أجريت على أساس مفهوم" البهجة وإعادة التدوير الودية" ، مثل توفير تجربة صناعة الفخار المعاد تدويرها باستخدام طين الفخار، عقد حفل مع الآلات الإيقاعية المنتجة ذاتيا، وتوفير أنشطة البستنة(التشجير) كما هو موضح في الشكل رقم (6) كنشاط مجتمعي وكتعزيز لمفهوم الاستدامة واعادة التدوير

شكل رقم (6)

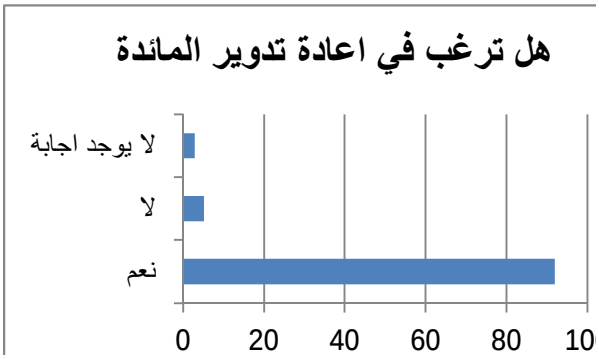
شكل رقم (7) البهجة و إعادة التدوير الودية

عنصر الوعي العام (جمع أدوات المائدة الخزفية والتعاون من قبل المستهلك):

وقد بدات بعض من الحكومات المحلية فى اليابان بتجميع اداوت المائدة المستخدمة كنفايات عامة, يختلف نظام التجميع مثل ان تقوم الحكومات المحلية نفسها بالتجميع او ان يقوم بذلك مجموعات المواطنين او المنظمات الغير ربحية وفى كل حالة فان الهدف هو خفض المخلفات الغير قابله للاشتعال و التكاليف الخاصة بمدافن االنفايات وذلك لتزويد التعليم فى المجتمعات التى تستخدم اعادة التدوير. حيث لا يقتصر النشاط على التجميع فقط ولكن هناك أيضا العديد من الحالات التي يكون فيها المنتجات المعاد تدويرها يتم استردادها و شراؤها من داخل المنطقة الى يتم بها جمع اداوت المائدة المستخدمة

. وكانت نتائج هذة الدراسة الاستقصائية بوعى المواطن كما هى موضحة فى شكل رقم (7) :حيث كان الاستبيان مع المواطنين من مدينة تاجيمي حيث تقع منطقة ماينو لعمل المنتجات وكما هو موضح فى الاستبيان يفضل معظم المواطنين جمع اداوت المائدة المستخدمة كما هو موضح فى عملية المسح لعام 2010 .

وهذا يثبت فرضية البحث أن عامل الوعي المجتمعي بمفهوم الاستدامة أثر ايجابيا على الجانب الاقتصادي والبيئي والجمالي لصناعة المنتجات الخزفية



شكل رقم(7) قياس نسبة الوعي العام لدى المستهلك 2010

وفيما يلي سيتم عرض بعض التجارب لاعادة استخدام هالك المصانع كأعمال فنية ترفع من الذوق العام وتعتبر مدخلا فنيا مختلفا كما تلعب دورا في الجانب الاقتصادي

-اعادة استخدام مخلفات المصانع والهالك كاعمال فنية :

: اعادة الاستخدام لابتكار اشكال جديدة لأدوات المائدة :

مصمم خزاف Elunedglyn يستخدم أدوات المائدة القديمة المتكسرة ليصنع أشكال جديدة حديثة عن طريق تحطيم المنتجات ثم اعادة بنائها لأجزاء صلبة وعمل قوالب جصية للاشكال الجديدة والصب بداخلها ، فالالهام والوحي هنا من خزف القرن العشرين وتخرج أشكال جديدة تتصف بالحداثة كما يتضح من الأشكال التالية (elunedglyn/2014)، ويمكن أن تستخدم المصانع نفس التقنية في تطوير التصميم من خلال بناء الأجزاء التالفة بشكل جديد مرة اخرى .

شكل (8)

شكل (9)

شكل (10)

شكل رقم (11)

شكل رقم (12)

شكل رقم (13)

شكل رقم (14)

استخدام أطباق البورسلين المعيبة لتشكيل وحدة اضاءة ميدانية :

استخدم أحد المصممين الأطباق البورسلين المعيبة واستغل صفه الشفافية بها بعمل وحدة اضاءة ميدانية من الممكن ان تستخدم في الاحتفالات والمراسم المختلفة كما هو موضح بالأشكال 15 الى 17 ، وبذلك يمكن أن يستفاد من هالك البوسلين في عمل وحدات اضاءة لما يتميز به من الشفافية

شكل رقم (15)

احياء التقاليد الشعبية الصينية باستخدام هالك البورسلين :

في الصين تحديدا يستخدم أطباق البورسلين كنوع من العادات المتوارثة في عمل مجسمات خزفية من الترات في هيئة ملابس مختلفة كما هو موضح بالاشكال 18 الى 21 ، ويمكن عمل نحت ميداني أو بناء أشكال بصياغات جديدة من خلال استخدام هالك المنتجات

شكل رقم (16)

شكل رقم (17)

شكل (19)

شكل (18)

شكل (21)

شكل (20)

(4-3) ابتكار حلى خزفية من هالك أطباق البورسلين :

وفيها استخدم مجموعة من المصممين الكسر والهالك من أطباق البورسلين وتعالج باضافة خامة أخرى كاطار للشكل وتستخدم كحلي كما هو موضح في الاشكال التالية ، وتضفي قيمة جمالية تداخل خامات أخرى مع الخزف وتنوعات وعلاقات مختلفة بين الخامات

شكل رقم (23)

شكل رقم (22)

استخدام هالك الخامات في عمل تكسيات جدارية :

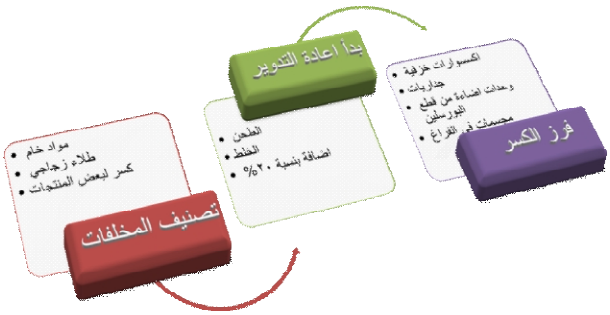
وفي هذه التجربة تم استخدام فضلات الخامات الناتجة عن عمليات التشكيل المختلفة وتلوين أجزاء منها أو تلوينها كاملة، ويتم استخدامها كعمل فني أو كتكسيات جدارية كما هو موضح في الاشكال التالية :

شكل (29) شكل (30)

والاعمال الفنية والاستخدامية السابقة تثبت فرضية البحث بأن تطبيق مفهوم الاستدامة يعطي قيمة مضافة اعمال فنية ترتقي بالذوق العام للمجتمع

النموذج المقترح لتحقيق الاستدامة في المنتجات الخزفية :

مما سبق يمكننا التوصل الى نموذج لتحقيق مفهوم الاستدامة من خلال الاستغلال الأمثل لمخلفات المصانع كما يلي :



وهذ النموذج يوضح أن تحقيق نموذج الاستدامة في المنتجات الخزفية يكون من خلال الخطوات التالية :

1- يتم تصنيف المخلفات (مواد خام ، طلاء زجاجي ، كسر لبعض المنتجات)

2- يتم ادخال المواد الخام في اعادة التدوير بعد اجراء العمليات الانتاجية مثل (الطحن والخلط) ولكن بنسبة لا تتعدى 20% من التركيبة الأساسية للجسم .

3- يتم فرز الكسر من المنتجات وتصنيفه من حيث امكانية استغلاله وظيفيا أو جماليا (اكسسوارات خزفية – جدارايات – عمل مجسم في الفراغ) ثم يباع بأسعار مناسبة لمجموعة من الفنانين في المجال .

وهذ النموذج يعتبر دليل يوضح الخطوات المتبعة للتحقيق وليس بالضرورة يكون النموذج الوحيد بل يمكن تطويره فعملية الخلط المقترحة بنسبة 20 % يمكن أن تزيد أو تقل حسب الاحتياج للمصنع في مستوى جودة المنتج ، وكذلك فرز الكسر لا يقتصر على المقترحات فيه بل يمكن للفنان أو المصمم الخزاف أن يبتكر ويضيف اليه .

النتائج Results:

ان مفهوم الاستدامة وتطبيقاته يساهم في الحفاظ على البيئة ودعم الاقتصاد ومدخل جديد للابتكارية

ويتضح ذلك من تقليل استهلاك الخامات والاستغلال الأمثل لها وعدم وجود عبئ بيئي أثناء عملية اعادة التدوير فيضر بالبيئة ، وبدلا من فقد هالك الخامات والمنتجات فانه يستغل اقتصاديا باضافته في التركيبة الجديدة بنسبة 20 % أو بيع كسر المنتجات لاستغلالها فنيا ومجتمعيا بشكل ابداعي وابتكاري

ويظهر أثر تطبيق الاستدامة على كلا من :

- البيئة : فهي تقلل من العبء البيئي
- الاقتصاد : فهي توفر 20 %من اجمال الخامات والطاقة التي تعاد مرة اخرى للتصنيع
- المجتمع : فهي تكون سببا للتواصل الاجتماعي في تجميع الهالك من المنازل والمشاركة في اعادة تدويره
- التصميم : كمدخل جديد لاشكال مبتكرة وأعمال فنية من خلال اعادة الاستخدام
- يمكن لأي مصنع يعمل في مجال أدوات المائدة تطبيق النموذج المقترح لتحقيق أفضل استغلال لمخلفاته المتنوعة سواء كانت خامة أو كسر منتج .

التوصيات Recommendation

لتحقيق الوعي المجتمعي بأهمية الاستدامة وضرورة تطبيقها نوصي بالآتي

1- الاهتمام بتدريس مفهوم الاستدامة ليشكل وعيا لدى الطالب وهو مصمم الغد كمدخل هام للتصميم .

2- عمل توعية مجتمعية من خلال الجمعيات والنقابات بأهمية تطبيق مفهوم الاستدامة في الشركات والمصانع .

3- عمل ورش عمل بين المؤسسات التعليمية والباحثين الأكاديميين ورجال الصناعة لتفعيل هذا المفهوم في الواقع العملي والدراسة لتحقيق مفهوم الاستدامة .

المراجع References :

1- Dr. M.R.M. Crul and Mr. J.C. Diehl Delft University of Technology, The Netherlands Design for Sustainability a practical approach for Developing Economies Efforts for sustainable manufacturing in a traditional local production area

2- Garrette Clark 1,*, Justin Kosoris 1, Long Nguyen Hong 2 and Marcel Crul , Design for Sustainability: Current Trends in Sustainable Product Design and Development , 2009,

3- http://www.boredpanda.com/ceramicist-break-up-and-re-build-pottery-made-from-pieces-from-charity-shops/

4- http://www.d4s-de.org/manual/d4stotalmanual.pdf

5- http://www.merriam-webster.com/

6- http://www.merriam-

webster.com/dictionary/recycle?show=0&t=1421943337

7- http://www.merriam-webster.com/dictionary/sustainable

8- - ISWA Key Issue Paper onThe Definition of Recycling ISWA Beacon Conference on Waste Prevention and Recycling Copenhagen, June 16th–17th2014 BjörnAppelqvist Chair ISWA Working Group on Recycling and Waste Minimisation

9- M. Spilka, A. Kania*, R. Nowosielski Integrated recycling technology , 2008

10- Yoshikazu Hasegawa , Ceramic Tableware Recycling by Green Life 21 Project

11- دليل التفتيش- صناعة السيراميك – جهاز شؤون البيئة مشروع التحكم في التلوث الصناعي – يونيو 11-2009