

## تجديد وتصنيف عناصر للتصميم التفاعلي والتحكم فيها كمنهج لتصميم منتج الخزف Interactive design as an approach to ceramic products design

د / فاتن عبدالفتاح متولي علي

أستاذ مساعد بقسم الخزف، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، Art259art@gmail.com

### ملخص البحث Abstract:

اهتم هذا البحث في المقام الأول بوضع طريقة منهجية التصميم التفاعلي للمنتج بشكل عام ولمنتج الخزف بشكل خاص وذلك من خلال البحث عن التفاعل الإيجابي للمستخدم ، وهذا استلزم تصنيف للعناصر التفاعلية وتحديد ما دراسته وأهميتها وتحليل كيفية التحكم فيها للحصول على التصميم الناجح ، وقد توصل البحث الى وجود ثلاث عناصر رئيسية للتصميم التفاعلي وهي مُحفز تفاعلي ، ومُخاطب تفاعلي ، وظواهر التفاعل. قد تم تحديدهم وتعريفهم وتحليلهم وشرح أهمية كل منهم داخل التصميم التفاعلي وكذلك كيفية التحكم في التفاعل الإيجابي للمستخدم من خلال التعامل مع تلك العناصر حيث تبين انه من خلال استخدام مُحفزات تفاعلية محددة مثل اللون والشكل والضوء وغيره يمكن التعامل مع مخاطب تفاعلي محدد لدى المستخدم وتحفيزه لأظهار تفاعل يمكن رصده من خلال الملاحظة والاستكشاف. ونجاح التصميم يُدرك من خلال تلك الظواهر التي قد تكون متعددة للتصميم الواحد ولها اشكال عديدة مثل - مثل السمع أو البصر أو الشعور بالمفاجأة او الفرح أو غير ذلك... - ، والتي تتوج غالبا بأقتناء المستهلك للمنتج. وجدير بالذكر أن هناك ظواهر تفاعلية خاصة لمرحلة ما بعد الشراء والاستخدام ، وتكمن **مشكلة البحث** في كيفية استلزام تصميم الخزف التفاعلي عن طريق تحفيز المُخاطب لدى المستخدم بما يتوافق معها من مُحفزات داخل التصميم وكذلك امكانية رصد الظواهر التفاعلية - ( اللمس والنقاش والتداول والاستخدام ومظاهر البهجة وغيرها ... ) - المتنباه في التصميم التفاعلي ، كما **يهدف البحث** الى تحديد وتصنيف وتحليل عناصر للتصميم التفاعلي ، والتحكم في التفاعل الإيجابي لدى المستخدم كوسيلة لنجاح التصميم. و**فروض البحث** تتلخص في امكانية تحديد وتصنيف عناصر للتصميم التفاعلي ، وكذلك امكانية التحكم في تفاعلية التصميم كمنهج تصميمي ، وتنظيم الفكر التصميمي للخزف بوضع اسس تفاعلية تساهم في التحكم في نجاح التصميم. وتكمن **أهمية البحث** في وضع خطة تصميمية معتمدة على قيمة التفاعل يمكن للمصمم الارتكاز عليها في تصميم منتج خزف أو غيره من المنتجات ، الى جانب وضع تصنيف عام لعناصر التصميم التفاعلي وتنظيم استخدام تلك العناصر للبدء في تصميم المنتج ، واتخذ **منهج البحث** المنهج التجريبي والتحليلي وذلك من خلال تصميم بعض المنتجات الخزف المتنوعة باستخدام التصميم الرقمي تارة والتنفيذ لبعضها تارة اخرى كما استخدم المنهج التحليلي في بعض الاعمال التاريخية الخزف والحديثة أيضا لاثبات المنهجية التفاعلية بها. وقد توصل البحث الى مجموعة من **النتائج** من أهمها تصنيف عناصر التصميم الخزف التفاعلي الى ثلاث عناصر رئيسية : مخاطبات تفاعل ، و مُحفزات تفاعل ، وظواهر تفاعل ، وامكانية التقييم التفاعلي للتصميم من خلال رصد العناصر التفاعلية ، وامكانية تحليل التصميم التفاعلي وعناصره للمنتجات المختلفة ، وقد تم وضع العديد من **التوصيات** منها ضرورة وضع التفاعل الإيجابي كأولوية مرجوة في منهجية تصميم المنتج بشكل عام ، وكذلك رصد الظواهر التفاعلية للتصميم وتفسير اسبابها للاستعانة بها في تقييم نجاح التصميم.

Paper received 25<sup>th</sup> July 2021, Accepted 17<sup>th</sup> October 2022, Published 1<sup>st</sup> of November 2022

بما هو متوقع من دراسات في هذا المجال.

### منهج البحث Research Methodology

يتبع البحث المنهج التجريبي والتحليلي.

### مشكلة البحث Statement of the Problem

كيفية استلزام تصميم الخزف التفاعلي عن طريق تحفيز المخاطب الحسي أو المعنوي لدى المستخدم بما يتوافق معها من محفزات داخل التصميم.

امكانية التحكم في و رصد الظواهر التفاعلية - ( اللمس والنقاش والتداول والاستخدام ومظاهر البهجة وغيرها ... ) - المتنباه من التصميم التفاعلي.

### أهداف البحث Objectives

- رصد وتصنيف وتحليل عناصر للتصميم التفاعلي.  
- التحكم في التفاعل الإيجابي لدى المستخدم كوسيلة لنجاح التصميم.

### فروض البحث Hypothesis

- امكانية تحديد ورصد وتصنيف عناصر للتصميم التفاعلي.  
- امكانية التحكم في تفاعلية التصميم كمنهج تصميمي.  
تنظيم الفكر التصميمي للخزف بوضع اسس تفاعلية تساهم في

### المقدمة Introduction

قيمة التفاعل في تصميم الخزف من أوائل الاهداف التي ارادها الخزاف منذ القدم ، ونظرا لان منتج الخزف استخدامي في المقام الأول ، فإن التصميم في مضمونه يخاطب التفاعل المرتبط بالوظيفة. وبالنظر للخزف عبر التاريخ نجد انه كان تفاعليا من هذا المنطلق الاستخدامي ولكن بدرجات ونوعيات تفاعل مختلفة.

و البحث يقدم تفسير لعوامل التفاعل في التصميم بشكل عام وللخزف كتطبيق عملي ، بحيث يمكن للمصمم أن يحدد خطته عن طريق استهداف الظاهرة التفاعلية المرجوة من المستخدم ، وعليه يمكنه ايجاد المحفزات اللازمة التي تستهدف المخاطب التفاعلي لدى المستخدم والتي بدورها تظهر ردود الافعال المطلوبة ، وتوصل البحث الى تصنيف التصميم التفاعلي الى عناصر ثلاث هامة وهي:

1- مستهدف التفاعل 2- محفزات التفاعل 3- ظواهر التفاعل  
مما يسهل على المصمم تحديد الهدف التفاعلي الذي يريه في صورة ظواهر تفاعلية واتخاذ الاجراء المناسبة بمحفزات تفاعلية موجهة لمخاطب حسي أو معنوي لدى المستخدم ، وقد اضاف البحث أمثلة لتوضيح المنهجية في التصميم التفاعلي لبعض اعمال الخزف وتفسير عناصرها التفاعلية ، بالإضافة للحصول على نتائج تقوم بدور إرشادي في تصميم الخزف التفاعلي وتوصيات خاصة

المحفزات : اللون والملمس والضوء والصوت والشكل والكتلة والحركة وغيرها

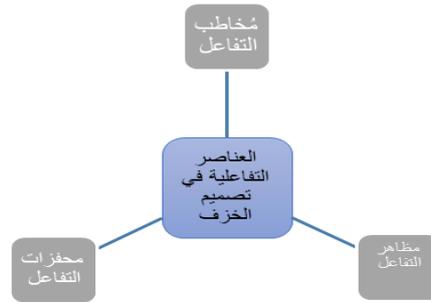
## الإطار النظري لتصميم الخزف التفاعلي

### تصميم الخزف التفاعلي:

يقصد به ذلك التصميم للمنتج الخزف الذي يُراعى فيه القيمة التفاعلية للمستخدم في المقام الأول ، بحيث يشرع المصمم في تحفيز هذه القيمة عن طريق تحفيز المُخاطب التفاعلي المرتبط سواء حسي أو معنوي ، مما يُنتج ظواهر تفاعلية يُمكن رصدها.

### العناصر التفاعلية في تصميم الخزف:

يُقسم البحث التفاعل في التصميم الى عناصر يُمكن رصدها والتحكم بها لتحقيق الهدف التفاعلي المرجو ، والذي هو بالضرورة المؤشر الرئيسي لنجاح التصميم ومثاقته. وكان التقسيم هنا نوعي أي حسب نوعية العنصر التفاعلي فكان هناك ما يختص بالحواس والادراكات والمعنويات التي سوف يخاطبها التصميم وسُميت ( مخاطب التفاعل ) ، وعناصر خاصة بطبيعة ردود الأفعال المرصودة من التغذية الراجعة ( ظواهر التفاعل ) . وأخيرا الوسائل والاساليب والتقنيات التي يمكن للمصمم استخدامها لدعم التفاعل وتحفيزه ( محفزات التفاعل). شكل رقم (1)



شكل رقم (1)

### أولا : مخاطب حسي ( الحواس الخمس):

#### السمع:

مخاطبة السمع في تصميم الخزف التفاعلي يعني بالضرورة تزويد التصميم بمصادر للصوت الضمني أو المضاف كأن يكون هناك طريقة ما يصدر الخزف من خلالها صوتا معتمدا على الخامات ذاتها اذا ما طرقت ببعضها البعض أو بأداه ، أو عن طريق اضافات لمصادر الصوت سواء كانت تلك الاضافات ذكية أو تقليدية.

#### أمثلة:

\* بعض الدمى المصنوعة من الخزف بشكل جزئي والتي تزود بصوت مسجلة تجذب التفاعل للأطفال لمحاولة الانصات والتعامل لاستكشاف لمصدر وطبيعة الصوت وغير ذلك معتمدا على سن وطبيعة الاطفال المستهدفين.

\* شكل الخزف الفلكلوري على هيئة عصفور و الذي يملء بالماء ويتفاعل الأطفال معه بالتداول والنفخ للحصول على الصوت المميز المشابه لقرقة العصافير والذي يصدر بسبب مرور الهواء فوق الماء الموجود بالحيز الداخلي للشكل مع وجود متنفس لذلك الهواء(فتحة في منقار العصفور) مما يسمح بإصدار الصوت.

\* بعض الاعمال الفنية المعتمدة على جذب التفاعل عن طريق السمع للأصوات الناتجة عن رنين صادر من تصادم بعض الأجزاء الخزفية ببعضها البعض بوسيلة ما ، حيث يجذب انتباه الفنة المستهدفة فتبدأ في اظهار التفاعل في صور مختلفة من الدهشة والبهجة وفت النظر ومحاولة تحريك التصميم للحصول على الأصوات مرة أخرى .

\* قد يكون الصوت من خلال اضافة وحدات ذكية ذات برامج استخدامية محددة للحصول على بعض التنبيهات لمواعيد ما ، أو

التحكم في نجاح التصميم.

## أهمية البحث Significance

-إيجاد خطة تصميمية معتمدة على قيمة التفاعل يمكن للمصمم الارتكاز عليها في تصميم المنتج الخزف.  
- امكانية تطبيق خطة للتصميم التفاعلي على أي منتج آخر غير الخزف.  
- وضع تصنيف عام لعناصر التصميم التفاعلي وتنظيم استخدام تلك العناصر للبدء في تصميم المنتج.

## مصطلحات البحث Research Terms

### المُخاطب التفاعلي للتصميم interactive addressee

يقصد بها تلك التي تُستهدف لتحفيز التفاعل عند المُستخدم وهي حسية مثل السمع والبصر ومعنوية مثل الشعور بالفرح أو المفاجأة وغيرها.

### ظواهر التفاعل Interaction phenomena

هي ردود الأفعال الظاهرة تجاه التصميم من قِبَل المستهلك مثل اللمس والتداول والاستخدام والابتسام او الحركة وغيرها

### محفزات التفاعل Catalysts of interaction

هي مكونات التصميم التي تخاطب المستهدف التفاعلي لدى المستخدم للحصول على ظواهر تفاعلية يمكن رصدها ومن تلك

### مُخاطب تفاعلي:

هي بعض الحواس الانسانية والادراكات النفسية التي يقصدها ويخاطبها المصمم في تحديد هوية التصميم التفاعلية . حيث يحدد في بادئ الامر ما يرغب من تفعيله من تلك الحواس لسبب استخدامي ما ، أو لسبب قيمي وفني بهدف الحصول على ظاهرة تفاعلية ما ، وقد يدرك أكثر من ظاهرة تفاعلية في التصميم الواحد لرفع قيمة التصميم التفاعلية التي هي بالضرورة قيمة نجاح ملهمة وموثوقة. فنجده يستهدف في التصميم مثلا حواس البصر او السمع واللمس بمحفزات مثل اللون والضوء والصوت مما يدفع لظواهر تفاعلية مثل الملامسة والحركة والنظر.أو يؤثر بالإيجاب ( يستهدف) مشاعر النفس الايجابية مثل السعادة أو الاندهاش بالمحفزات المناسبة للحصول على ظواهر تفاعلية معنوية مثل الابتسام والضحك وتعبير الوجه بالاندهاش أو بالحركة الجسمية المعبرة أو غيرها . وقد تجتمع المخاطب الحسي والنفس مع كاستهدف في تصميم منتج خزف واحد. ، ويمكن تقسيم المخاطب التفاعلي الى نوعين اساسيين كما في شكل (2) :

1- مخاطب تفاعلي حسي.

2- مخاطب تفاعلي معنوي.

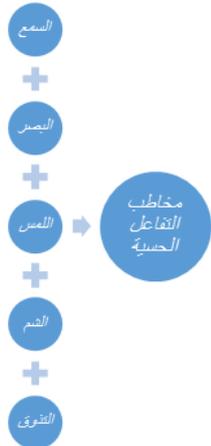


شكل رقم (2)

مذاق جيد للطعام مثل الطواجن الخزف.

#### أمثلة:

- \*الطاجن المغربي والمصري
- \*ادوات المائدة بجميع انواعها.
- \*ادوات الطبخ الخزف.
- \*قوارير العصائر والمشروبات الخزف.



شكل رقم (3)

#### ثانياً: المُخاطب التفاعلي المعنوي:

قسم علماء النفس المشاعر الرئيسية خلال السبعينيات من القرن الماضي الى ستة أنواع رئيسية وهي السعادة والحزن والخوف والمفاجأة والأشمزاز والغضب .

يمكن أن يكون هذا النوع من المشاعر إيجابياً أو سلبياً أو محايداً. تشير دراسة أجريت عام 2017 إلى وجود مشاعر أساسية أكثر بكثير مما كان يعتقد سابقاً. في الدراسة التي نشرت في دورية وقائع الأكاديمية الوطنية للعلوم ، حدد الباحثون 27 فئة مختلفة من العاطفة.

من بين جميع أنواع المشاعر المختلفة ، تميل السعادة إلى أن تكون تلك التي يسعى الناس لتحقيقها أكثر من غيرها.



شكل رقم (4)

ولعلنا في تصميم الخزف التفاعلي نركز على الانفعال الإيجابي مثل السعادة و المفاجأة وبعض المشاعر الأخرى المرتبطة مثل الارتياح والهدهد والحب وهي مشاعر تؤدي للسعادة وايضا الدهشة و التشوق ممايكون مرتبط بالمفاجأة.

متطلبات النفس البشرية من أحاسيس ايجابية يمكن ان تكون مُخاطب تفاعلي هام يمكن محاورته بالمحفز المناسب للحصول على تفاعل معنوي ، وما يترتب عليه من ظواهر تفاعلية يمكن رصدها مثل الابتسام ومظاهر فرح و عبارات معبرة وحركات تعبيرية عن مُخاطب الفرح ، أو مخاطب معنوي آخر وهو المفاجأة والتعبير اللفظي عنها والحركة المصاحبة وغيرها. وجدير بالذكر هنا اننا نبحث عن المُخاطب الإيجابي للانفعالات الانسانية مما جعلنا نستبعد الانفعال السلبي مثل الحزن والخوف وغيرها. شكل رقم (4)

والحصول على الاحساس يعتبر من ارقى التفاعلات التي قد يكون من الصعوبة رصدها الا انه يمكن ادراكها من تعليقات المستخدم وبعض التفاعلات الحسية المصاحبة مثل الابتسام واللمس والاقتناء

موسيقى محددة أو غيره.

#### البصر:

تحفيز التفاعل عن طريق مخاطبة حاسة البصر هو الأكثر استخداماً تاريخياً وحاضراً، إلا أن أساليب التحفيز أصبحت أكثر تنوعاً في العصر الحديث نظراً لظهور الكثير من التكنولوجيا التي أثرت بدورها في أحداث هذا التنوع.

ويعتبر اللون واللمس والحركة والضوء والشكل وغيرها من أهم المحفزات التي تخاطب البصر للحصول على مظاهر التفاعل قديماً وحديثاً للمنتجات الفنية المختلفة إلا أن مصادر الضوء والحركة ازدادت في العصر الحديث كمحفز بصري وظهرت الكثير من التصميمات التي تحفز التفاعل بالضوء والحركة والابتكار المرتبط بالتكنولوجيا.

#### أمثلة:

\* الخزف المعاصر يستخدم بكثرة التعامل مع المُخاطب البصري وقد يتم اضافات تكنولوجية مرتبطة بالرؤية وقد تؤدي هذه الاضافات الى ظهور ضوء أو حركة حقيقية أو حركة غير حقيقية ناتجة من التحكم في الضوء أو بعض الأساليب التي قد توحي بالحركة مما يحفز التفاعل البصري من قبل المستخدم وما قد يعقبه من تفاعلات أخرى حسية ومعنوية.

وفي الخزف التقليدي والتاريخي يتم استخدام الطلاءات والالوان لمعالجة اسطح الخزف و إضافة الزخارف المختلفة لجذب الانتباه والتفاعل بالنظر والتفحص والقراءة واللمسة وغيرها كما في حالات الخزف التاريخي المصري القديم والاسلامي والابتكارات المرتبطة بتحفيز التفاعلات الناتجة من مخاطبة حاسة البصر مثل البريق المعدني وكذلك التصميم المبدعة في شبك القلة والتصاميم المعمارية الملونة والمزخرفة في المساجد والابنية المختلفة.

#### اللمس:

يمكن التعامل مع المخاطب التفاعلي المتمثل في حاسة اللمس من خلال محفزات مثل الملابس والالوان والضوء وغيرها للحصول على تفاعل الملامسة والتداول وقد يرتبط بها مظاهر تفاعلية أخرى حسية ومعنوية.

#### أمثلة:

\*تحفيز اللمس من خلال محفزات اللمس واللون في معظم الاعمال التاريخية والحديثة من فاز وادوات مائدة وقيشاني وغيرها.  
\*تحفيز من خلال مخاطبة اللمس من خلال جذب الانتباه بالضوء أو اللعنان أو غيرذلك من مؤثرات بصرية تحمل المستخدم على ملامسة المنتج أو حمله وتحريكه.

#### الشم:

يبدو أن هذا المخاطب التفاعلي غير مستخدم كثيراً في مجال الخزف الا في قليل من منتجات مرتبطة بالعمود والزيوت كمحفز لتداول المنتج ومحاولة شم ما بداخله مما يدفع لظواهر الملامسة والتداول والحمل والاستخدام، وعلى الرغم من ان المنتج في هذه الحالة يكون قد تم اضافة محفزات تصميمية مرتبطة بشكله أو لونه ، إلا أن محفز الاستخدام يكون هو الرئيسي هنا والمحفزات الأخرى تكون موجه لاختيار التصميم الأكثر تناسبا للمستخدم اذا ما حُيد عنصر الاستخدام.

#### أمثلة:

\*قوارير العطور الخزف قديماً وحديثاً.

\*قوارير الزيوت الخزف قديماً وحديثاً.

\*مباخر خزف قديماً وحديثاً.

#### التذوق:

التذوق كمخاطب تفاعلي مثله كمثل الشم مرتبط بما قد يوضع في منتج الخزف من طعام أو شراب ويعتبر محفز الاستخدام هو الرئيسي في هذه الحالة وتصميم الخزف يكون هو الفيصل في الاختيار الى جانب الابتكار المؤدي الى ميزات استخدامية إلا انه في بعض الثقافات مرتبط بالتذوق بشكل مباشر حيث يعتقد ان منتج الخزف الحراري بمواصفات محددة و المخصص للطبخ يعطي

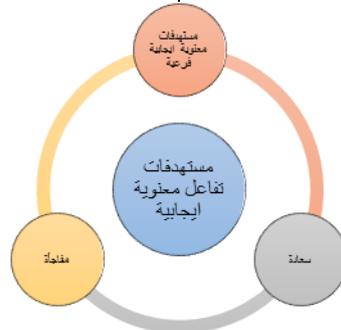
بجاولون ترميمها حتى وان لم يكن للاستخدام ولكن نوع من الوفاء لتلك القطعة ، وقد يصل الى حد ترميمها بمواد قيمة جدا مثل الذهب مما يضفي عليها قيمة مادية أعلى ويرضي مالكيها ويظل يحتفظ بهيكلها القديم وقيمتها الجديدة لكن دون استخدام.

#### السعادة:

ظواهر السعادة تعد تفاعل معنوي هام في التصميم بشكل عام فالسعادة مخاطب هام قد يؤدي الحصول عليه وتحفيزه الى معظم الظواهر التفاعلية المرجوة من المنتج. ، ويمكن من خلالها الحصول على الظواهر الحسية ، وقد يحتاج الحصول على ظواهر السعادة - من ابتسام وملامح وجه سعيدة وبعض العبارات المرضية والتصرف الحركي المناسب - الى دراسة لثقافة الفئة المستهدفة لمعرفة محفزات السعادة لديهم لتحديد أختيار الالوان والملامس والاشكال والاستخدامات والاضافات التكنولوجية.

#### المفاجأة:

مخاطب تفاعلي معنوي هام يمكن تحفيزه عن طريق احداث بعض التغيرات الغير متوقعة في التصميم مما يشعر المستخدم بالدهشة وقد يظهرها في ملامح وجهه و بعض عبارات معبرة عن المفاجأة واحيانا بعض الحركات المعبرة لما أدهشه من خلال التجديد والابتكار فيدفعه للنظر والمناقشة والاقتناء، الا ان هذا التغيير يجب الا يخل بمبادئ التصميم الاساسية ويظل في اطار الضوابط التصميمية الشكلية والاستخدامية.



شكل رقم (5)

التصميم وفحصه بصريا أولا ويتوقف ذلك على قدرة التصميم على التعاطف مع المتلقي للحد الذي يسعه تفعيل قيمة التواصل البصري قد تكون قيمة التعاطف والتواصل بين التصميم والمتلقي في المستوى الذي يوحي باطالة وامعان النظر للتصميم لدرجة ان الشخص المستهدف من التصميم لا يدرك لماذا لا يستطيع ان يحدد بصره عن ذلك التصميم. أو لماذا يرتد بصره له اذا حاد ، بينما المصمم المحترف يدرك هذا ويستعمل العوامل التي من شأنها تحفيز هذا الظاهرة ، والتي منها ما هو خاص بالتصميم ذاته ، ومنها ما هو مرتبط بطبيعة وثقافة الفئة المستهدفة.

#### الحركة:

تحفيز الحركة في اتجاه التصميم أو المنتج - بغرض التحقق من التصميم من المتلقي او التفاعل الاعلى - هو خطوة متقدمة في نجاح التصميم . ، فطبيعة الانسان عدم الاكترات بما هو معتاد، وأن المبهج والجديد والمتميز هو ما سوف يدفعه للحركة تجاهه ، ولا بد في هذا الإشارة الى أنه قد يصاب باحباط حين الاقتراب فقد يكون هناك لدى هذا المتلقي أو المستهلك طموح ما ، ولكنه قد لا يجده ، وتعد هذه النقطة هامة جدا ، ويجب رصد ذلك الاحباط ومعرفة اسبابه لانه يعد مصدر هام في دراسة التغذية الراجعة لدعم التعاطف مع المستهلكين وخاصة في المنتجات الصناعية وكذلك الفئة المستهدفة في تصميم الخزف الفني ، والحركة في اتجاه التصميم يتبعها احيانا ثبات واحيانا أخرى تجول حول التصميم ولعدة مرات وهذا مؤشر نجاح التصميم في تحفيز التفاعل الحركي.

#### النقاش:

هو تفاعل في مرحلة ما بعد النظر وقد يسبق الحركة احيانا أو يليها

وغيرها.

ودراسة هذا النوع من التفاعل تستلزم تحديد الفئة المستهدفة فمثلا مستهدف السعادة عند الطفل يختلف عنه عند البالغ أو كبار السن وكذلك اختلاف الثقافات والمجتمعات يؤثر في ردود الافعال التفاعلية ، وهذا ما يفسر الحصول على ظواهر تفاعلية مختلفة بنفس المحفزات تبعا لفئة المستخدمين كما أنه يمكن الحصول على ظواهر تفاعلية واحدة باستخدام محفزات مختلفة نظرا لاختلاف الفئات المستهدفة.

ويمكن القول بأن المستهدف المعنوي من أهم الابعاد التي تتحكم في نجاح التصميم - سواء استخدامي أو جمالي - ، ومن أصعبها في نفس الوقت ، لان التعاطف مع المستخدم هنا يحتاج الى مقدرة من المصمم على مخاطبة النفس البشرية وتلبية احتياجاتها المعنوي بما يتوافق مع الاداء الوظيفي للمنتج وهو ما يمكن أن نسميه التعاطف المتكامل مع المستخدم.

اللون - الشكل - الملامس - البعد الجمالي للتصميم - سهولة الاستخدام - الخروج عن النموذج الذهني ( الابتكار).

كلها عوامل و محفزات تثير البعد النفسي ومظهره من بهجة وانبهار وفضول وحب وتعاطف مع المنتج الى ان يصل الامر الى الارتباط بالمنتج ارتباط وثيق نفسيا ، وقد يحدث حزن شديد يفقده لوجود تعاطف تكوّن تجاهها الى جانب التعود على تناول المشروبات او المأكولات بها، وقد نرى في كثير من البلدان

#### مظاهر التفاعل الايجابي في تصميم الخزف:

يقصد بمظاهر التفاعل هي ردود فعل الفئة المستهدفة وما يتبعها من مظاهر يمكن رصدها حيث تعبر عن نجاح التفاعل في التصميم ، ويمكن تقسيمها الى نوعين حسية ومعنوية.

#### أولا: المظاهر الحسية:

المظاهر الحسية كثيرة ومختلفة ويمكن الحصول عليها من تحفيز المُخاطبات الحسية او المعنوية. ، ومنها:

#### التنبيه والالتفات:

يعد من أهم مظاهر التفاعل للتصميم لانه يقود لما يليه من تفاعلات هامة ومرجوة ، وهذا التنبيه والالتفات للتصميم لا يتم الا اذا وجدت محفزات التفاعل التي حفزت المُخاطبات المرتبطة ، ولعلنا نرى في كثير من الاحيان وجود أعمال خزف على مستوى عال في التصميم الاستخدامي مثلا ولكنها لا تؤدي الى الحصول على مظهر التفاعل الأولي ( التنبيه والالتفات) نظرا لغياب المحفزات التفاعلية التقليدية بشكل قوي مثل اللون والملامس او الجديد ( الخروج عن النموذج العقلي ) أو غير ذلك أو ما قد يحفز للانتباه والالتفات من الاساليب المتقدمة المضافة مثل الصوت والضوء والحركة. ، وربما يقع نظر كل منا على الاشياء دون الالتفات والاهتمام ، نظرا لكون التصميم تقليدي بينما يمكن الحصول على ظواهر التنبيه والالتفات ورصدها اذا توافرت عوامل هامة في التصميم ومنها القوة والجمال والجديد واحيانا الغرابة في اللون والهيئة والحجم وطريقة العرض كلها عوامل قد تؤدي بالضرورة لتحفيز الانتباه.

#### النظر والفحص البصري:

بعد لفت الانتباه للتصميم قد يأخذ الانفعال تطوره الثاني بالنظر الى

الفنية. فالإقتناء ظاهرة تفاعلية قد تأتي نتيجة لكل الظواهر التفاعلية الأخرى.

#### الاستخدام:

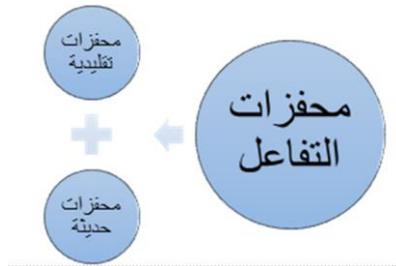
الاستخدام الفعلي للمنتج ظاهرة تأتي بعد مرحلة الإقتناء وهي مرحلة النجاح للمصمم في اقتناع المستخدم بإمكانيات التصميم التي تستأهل الإقتناء و الاستخدام واستمرار الاستخدام وزيادة الإقبال على المنتج الناتج من نقل الاستحسان كخبرة شراء من المستخدمين الأوائل لغيرهم من المستخدمين، تفعيل الاستخدام يأتي في الغالب من التصميم النفعي الناجح وإضافة عوامل استخدامية جديدة أو تحسين الاستخدام أو إضافة إمكانات تصميم تسهل الاستخدام ، ويأتي اللون والملمس والعوامل الجمالية في المرتبة الثانية لكنها تصبح هامة جدا إذا تساوت الإمكانيات الاستخدامية للمنتجات المختلفة.

#### الاحتفاظ:

مرحلة هامة كدليل على نجاح التصميم وهي أعلى من الإقتناء والاستخدام إلا أن رصدها صعب لأنها تتطلب رصد ما بعد الإقتناء، أو استقصاء عن سبب الاحتفاظ ، وتعتمد على طبيعة عاطفة المستخدم الذي قد يرتبط نفسيا بالمنتج لدرجة أنه يرغب في الاحتفاظ به حتى ولم يكن له حاجة في استخدامه ، وهذا ما يظهر أكثر في الرغبة في الاحتفاظ بالأعمال الفنية الخزفية الغير استخدامية.

#### الحرص:

كثير من المستخدمين يبديون تصرفات حريصة تجاه المنتج كنوع من الحب له واحساس بالقيمة ، وقد يكون الحرص أو العناية نابع من نجاح التصميم أو قد يكون من ارتباط المنتج بذكرى ما لدى المستخدم ، إلا أن رصد الحرص وأسبابه مرتبط بالأحصاء الدقيق للوقوف على الأسباب المرتبطة بالتصميم لتعزيزها في المنتجات.



شكل رقم (7)

الفحص النظري للمنتج ومحاولة التعرف عليه.

#### الملمس:

وهو محفز هام يدعو المستخدم الى ظواهر متقدمة مثل الملامسة والتداول.

#### محفزات تقليدية:

وهي تلك التي استخدمت قديما وما زالت تستخدم ولم تعتمد في انتاجها على النظم الحديثة ، ومنها اللون ، الملمس ، الشكل ، الكتلة والفراغ ، التجديد، الاستخدام وحل المشكلات وغير ذلك.

#### اللون:

محفز تقليدي رئيسي وقد يكون هو أول ما يسبب الظواهر التفاعلية وخاصة ان كانت ألوان مميزة فهو أول ما يجذب العين فيتبع ذلك

#### الشكل:

إذا لاقى الشكل استحسانا من المستهلك قد يدفعه الى الإقتناء والاستخدام وخاصة إذا ما اقترن بعوامل محفزة أخرى.

#### الاحتياج للاستخدام:

يعد من أهم المحفزات التي تنتشر في القطاع الأكبر من المستخدمين الذين يتميزون بطبيعة عملية ويدعم هذا المحفز إذا ما اجتمع معه محفزات أخرى تميز التصميم بصفة عامة عن غيره.

#### الخروج عن النماذج العقلية:

هناك نماذج ذهنية ثابتة للتصاميم الخزف المعهودة للفاز أو أواني

وقد يتوازي معها، ويكون في صورة تساؤلات ومحاولات لتفسير التصميم في ألوانه وإبعاده وتركيبه ومدى الاستفادة وغيرها . ، وهذا يعطي للتصميم درجة الاعتبار حيث انه لاقى اهتمام الفئة المستهدفة ، وتمثل هذا الاهتمام في النقد والمناقشة والاقتراح ، وهذه مرحلة هامة جدا في رصد اهتمام المستخدم ، كما انه يرصد الذوق والثقافة السائدة سواء في المعارض الفنية أو في معارض المنتجات الصناعية.

#### الملامسة:

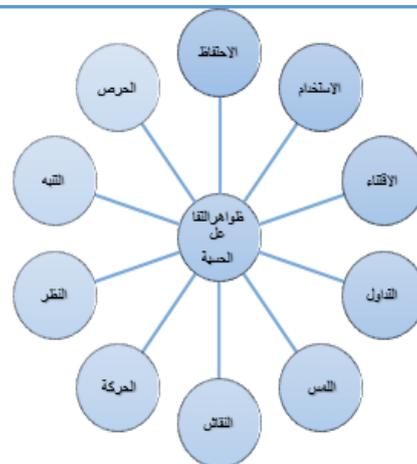
إذا كان التصميم المعروف اجبر المتلقي على لمسها محاولة منه لاستكشافه من حيث الخشونة والنعومة والتباين الظاهري وإدراك واقعه للموس. فلن تأتي هذه الظاهرة التفاعلية إلا من خلال إدراك المصمم لوسيلة تحفيزها ودراسة الحالة وفي غالب الأحيان يتم التحفيز عن طريق اللون والملمس والضوء وغيرها.

#### التداول:

ظاهرة تفاعلية أكثر تقدما يريد المستخدم من خلالها إدراك بعض التواصل مع التصميم من خلال تقييم وزنه مثلا ووسيلة حمله ( يد وغيره ) ، وسيلة ملته بالسوائل وغير ذلك من تداول استخدامي غالبا.

#### الإقتناء:

الإقتناء ظاهرة تفاعلية هام جدا وهي الهدف الرئيسي للمصمم وهو ما يبرجوه في الأساس وخاصة في المنتجات الصناعية التي يكون البيع والكسب هو هدف رئيسي للمؤسسة المنتجة ، و يصعب التحكم أو تحفيز الإقتناء إلا عن طريق التعاطف مع المستخدم لمعرفة احتياجاته الاستخدامية والجمالية وربطها بمستوى معيشته للوصول الى حلول تصميم ترضيه وتدفعه للشراء وهو متيقن من أهمية المنتج . كما أن في حالة الأعمال الفنية البحث التي يرغب صاحبها في عرضها للبيع قد يتنازل الفنان عن تعاطفه الذاتي في مقابل تعاطفه مع المستخدم أو اختيار فئة مستهدفة متوافقة ثقافيا مع قيمه



شكل رقم (6)

#### ثانيا: مظاهر التفاعل المعنوي:

التفاعل المعنوي والمتمثل في الفرح أو المفاجأة لا يمكن رصده إلا عن طريق ما يتبعه من ظواهر تفاعلية حسية والتي سبق ذكرها ، ولكن يمكن استخدام أسلوب الاستبيان من خلال الأسئلة المعدة لهذا الغرض للحصول على التفاعل المعنوي الذي لم يظهر.

#### محفزات التفاعل:

يقصد بمحفزات التفاعل هنا عناصر التصميم التي يمكن أن تحفز المخاطبات التفاعلية عند المستخدم ومن هذه المحفزات اللون والملمس والشكل وغيرهم . ، بحيث يمكن الوصول الى أقصى عدد ممكن من ظواهر التفاعل ، وكلما زادت مفردات المحفزات في التصميم الواحد حفزت عدد أكثر من المخاطبات التفاعلية وبالتالي تزيد الظواهر التفاعلية المؤكدة لنجاح التصميم. ويمكن تقسيم المحفزات التفاعلية للتصميم الي نوعين كما هو مبين بالشكل رقم (7).

**المحفز:** طرح الحل لاحتياج الاستخدام.

**الظواهر التفاعلية الحسية:** الاستخدام.

**التفاعل المعنوي:** الرضا والراحة ويعبر عنها بالاستخدام والقول.  
**المُخاطب التفاعلي:** حسي متمثل في البصر واللمس ومعنوي متمثل في الراحة والاطمئنان وذلك عن طريق وجود حل يمكن استخدامه في حالة انسداد الحوض فيدرك المستخدم الحل بالبصر وما يتبعها من ظواهر التناول والاستخدام وما يصاحب ذلك من راحة وطمأنينة الى جانب وجود مفاجأة نظرا لوجود حل بعيد عن النموذج الذهني المعتاد.

### الصورة رقم (2 ، 3):

مغسلة وجه (حوض) مصمم للأطفال -الذكور غالبا- وقد صمم على هيئة قريية من شكل السيارة وألحق بها ما يشبه كاشافات السيارة كوسيلة جذب للطفل ويعتمد التفاعل هنا على الاضاءة التي تعمل باللمس مما يضيف محفز ضوئي الى جانب المحفز الشكلي.

**المحفز:** الشكل والضوء.

**المُخاطب التفاعلي المعنوي:** السعادة والمفاجأة.

**المُخاطب التفاعلي الحسي:** البصر واللمس

**الظواهر التفاعلية:** الفرح وما يتبعه من عبارات وتغيير لملامح

الوجه والدهشة والتساؤل والملامسة والاستخدام.



صورة رقم (2) ، (3)

### الصورة رقم (4)

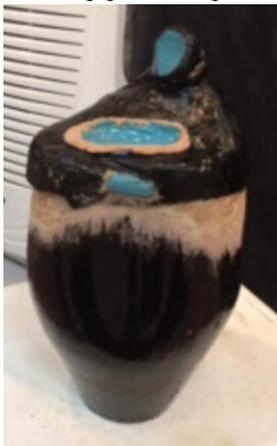
هو شكل خزف يدوي مأخوذ من شكل الفاز الا انه تم تغيير النموذج الذهني للفاز من خلال تحويله الى قطعة نحت تمثل سيدة جالسة تضم وعاء بين يديها وتم استخدام التباين اللوني للجليز بين الاسود والتركواز مما يخاطب البصر والدهشة واللمس عند المتلقي.

**المحفز:** الشكل واللون.

**المُخاطب التفاعلي المعنوي:** المفاجأة.

**المُخاطب التفاعلي الحسي:** البصر واللمس.

**الظواهر التفاعلية:** الالتفات وإطالة النظر والملامسة والتداول.



صورة رقم (4)

### الصورة رقم (5 ، 6):

تمثل عمل خزف مأخوذ من الزخارف الاسلامية التي تم تجسيماها، وهو على شكل انية وقد برحي تجسيم الزخارف الى وجود تكوين نحتي تفاعلي يحفز التفاعل الحسي والمعنوي.

**المحفز:** الموضوع من خلال الشكل والزخارف واللمس

المائدة او غيرها ، وبالتالي فالتفاعل الراجع من المستخدم ثابت ورتيب في معظم الاحيان ، ويرجع ذلك لثبات النموذج الحتمي في التصميم وتفترض هنا ان الخروج عن ذلك النموذج بما يخدم التفاعل التصميمي ولا يخل بمحددات التصميم الاخرى ، يمكن الحصول على تفاعل اكثر من حيث النوع والقيمة

فتغيير الحتمية المتوقعة في التصميم اسلوب تفاعلي جذاب يمكنه فرض نموذج عقلي جديد بحيث تعالج المشكلة بطرق مختلفة ، وقد لا تكون مقنعة في بادئ الامر الا انها ستكون مثار جدل ونقاش ولفت نظر الى ان يتم اقناع المستخدم بأفضليتها في الاستخدام ، أو بجمال غرابتها كأبتكار فني.

### محفزات تفاعلية حديثة:

قد نستخدم محفزات غير تقليدية مثل الصوت أو الضوء أو الحركة وغالبا نحصل على هذه المحفزات باضافات خارجية مثل مصادر كهرباء أو الليكترونية في صورة أدوات ومعدات مرفقة ،أوقد نحصل على الصوت في بعض الاحيان عن طريق استخدام طبيعة الخامة وما تصدره من اصوات اذا طرقت بشئ ما واذا طرقت ببعضها البعض.

### الصوت:

التصميم الخزف المنطوي على الصوت او المهتم به وجد على مر التاريخ وفي الفلكلور الشعبي المصري في صورة مشهورة لشكل من الخزف على هيئة العصفور الذي يحفز التفاعل بالحركة والتداول لملء الشكل بالماء ثم التفاعل بالنفخ لاصدار الصوت المشابه لصوت العصفور . ولكن حديثا تضاف الاصوات عن طريق اضافات مرتبطة بالتقنيات الحديثة كالأصوات المسجلة على شرائح والمثبتة داخل الالعباب الاطفال ويمكن تشغيلها بالطاقة صورة رقم (10).

### الضوء:

جذب التفاعل عن طريق الضوء له صور عدة بدءا من جعل الأنية استخدامية جالبة للضوء في صورة وحدات اضاءة مرورا بالخزف الذكي الذي يكون مصدره للضوء عن كطريق استخدام طرق ذكية اليكترونية. صورة رقم (2,3)

### الحركة:

استخدام الحركة كمحفز للتفاعل يظهر في صور عدة ولعل من اهمها تلك الدمى التي بها بعض الاجزاء المصنوعة من البورسلين والتي تعتمد على الحركة في جذب التفاعل للاطفال في صور بهجة وضحك وملامستها وتداولها ، وغير ذلك . والحركة قد تكون ميكانيكية أو اليكترونية ومُستخدمة للطاقة.

### الدراسة العملية:

**أمثلة للتفاعل الايجابي لبعض الاعمال الخزف الفني التقليدي:**

**أفكار للتصميم التفاعلي لبعض الطلبة في تخصص الخزف:**

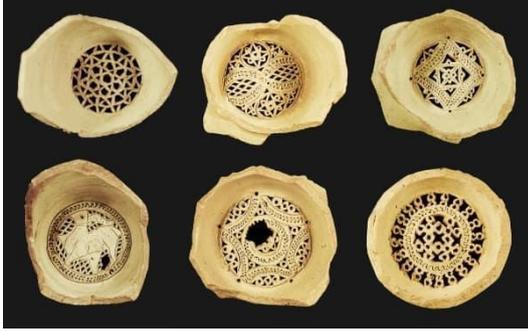
**تصميم تفاعلي لمغسلة وجه ( حوض ) صورة رقم (1):**

اعتمد التفاعل على الاستخدام الجديد لفكرة الصرف العلوي - الخاص بتصريف الماء الزائد داخل الحوض اثناء انسداد الصرف السفلي -، حيث استبدل ذلك بالحوض الصغير الملحق بالحوض الرئيس كبديل مؤقت.



صورة رقم (1)

**المخاطب التفاعلي الحسي:** المفاجأة والسعادة.  
**المخاطب التفاعلي المعنوي:** الشكل والكتابات والزخارف.  
**الظواهر التفاعلية:** الدهشة والابتسام والقراءة و المناقشة.



صورة رقم (7)

**الصورة رقم (8):**

تمثل بعض الاعمال التاريخية الخزفية وهي عبارة عن مجموعة من الاباريق من العصر السلجوقي تتميز بطابع خاص من الزخارف المفرغة من الخارج و سطح املس من الداخل مما يثير الفضول والدهشة لدى المستخدم ويجعله يتفحص الأنية ويحاول يفسر الزخارف والكتابات.

**المحفز التفاعلي:** الشكل والكتابات والزخارف.

**المخاطب التفاعلي الحسي:** البصر.

**المخاطب التفاعلي المعنوي:** السعادة.

**الظواهر التفاعلية:** الدهشة والفحص والمامسة و المناقشة.



صورة رقم (8)

أمثلة للتفاعل الإيجابي الغير تقليدي (الحديث) لبعض الاعمال

**الخزف:**

**صورة رقم (9 ، 10):**

تمثل الصورة بعض الأطباق الخزف البورسلين ذات الجليز الابيض يتم تحريكها في بيئة رقمية ذات اسقاط ضوئي لنباتات وصور اسماك والتي يتفاعل معها المستخدم للحصول على تصاميم سطح مختلفة من خلال تحريك الطبق الابيض على سطح معرض لهذا الاسقاط الضوئي لبعض العناصر الملونة مما يعد استخدام للضوء كمحفز تفاعلي حديث.

**المحفز التفاعلي:** الضوء.

**المخاطب التفاعلي الحسي:** البصر واللمس.

**المخاطب التفاعلي المعنوي:** السعادة والمفاجأة.

**الظواهر التفاعلية:** مظاهر الدهشة والسعادة والتحريك و التغيير.



صورة رقم (9 ، 10)

والمستويات.  
**المُخاطب التفاعلي المعنوي:** المفاجأة.  
**المُخاطب التفاعلي الحسي:** البصر واللمس.  
**الظواهر التفاعلية:** الالتفات والنظر و الملامسة والتداول.



صورة رقم (5)

**صورة رقم (6):**

استخدام السمك الرقيق جدا للشريحة الطينية في تصميم شكل الانية يعتبر تغيير للنموذج العقلي المعروف لدى المستخدم مما اعطى مظهر هش للانوية، وهذا يحفز للمستخدم بالتقرب للشكل ومحاولة ملامسته للتأكد من مدى صلابته ويوحى له بوجود الحرص والعناية في التعامل مع المنتج، مما يجعله يتفاعل بالاهتمام والرعاية وغيرها من مظاهر التفاعل المرتبطة بتغيير النموذج العقلي للسمك الساند.

**المحفز التفاعلي:** الهشاشة والترقيق.

**المخاطب التفاعلي الحسي:** البصر واللمس.

**المخاطب التفاعلي المعنوي:** المفاجأة.

**الظواهر التفاعلية:** الدهشة و الملامسة و المناقشة و الحرص



صورة رقم (6)

**الدراسة التحليلية:**

أمثلة للتفاعل الإيجابي لبعض الاعمال الخزف التاريخي :

**الصورة رقم (7):**

تمثل بعض الاعمال التاريخية الخزفية وهي عبارة عن مجموعة شبك القلة المزخرفة بدقة واتقان بزخارف نباتية وحيوانية وكتابات باستخدام اسلوب التفريغ والنحت الدقيق للسطح ، مما يحفز عند المستخدم مخاطب حسي ومعنوي يجعله يشعر بالسعادة وما يتبعها من ظواهر تفاعلية مثل الابتسام والنظر والتدقيق في الزخارف وقد يقرأ العبارة المكتوبة ويناقش جمال الزخارف ومدلولاتها.

**المحفز التفاعلي:** البصر

**المحفز التفاعلي: الصوت.**  
**المخاطب التفاعلي الحسي: البصر واللمس.**  
**المخاطب التفاعلي المعنوي: المفاجأة والسعادة البصر واللمس.**  
**الظواهر التفاعلية: الدهشة والسعادة والتحرك و التغيير للحصول على الصوت.**



صورة رقم (10)

أو تصميم منتجات أخرى.  
 10- إمكانية التقييم التفاعلي للتصميم من خلال رصد العناصر التفاعلية.  
 11- إمكانية تحليل التصميم التفاعلي وعناصره للمنتجات الخزف.  
 12- النجاح الأمثل للتصميم في الحصول على أقصى تفاعل ممكن تبعاً لنوعية المنتج واستخدامه، فقد حصل في منتج واحد على الكثير من التفاعل الإيجابي وظواهره بدءاً من الالتفات للمنتج مروراً باللمسة والنقاش والتداول ثم الشراء وقد يتخطى التفاعل مابعد الشراء من الاستخدام والحرص والمحافظة عليه وترميمه في حالة الكسر.

### التوصيات Recommendation

- 1- وضع التفاعل الإيجابي وظواهره كأولوية مرجوة في منهجية تصميم المنتج بشكل عام.
- 2- استخدام محفزات التفاعل كعوامل تستهدف مخاطب التفاعل لدى المستخدم للحصول على ظواهر تفاعلية لتصميم خزف تفاعلي ناجح.
- 3- رصد الظواهر التفاعلية للتصميم وتفسير أسبابها للاستعانة بها في تقييم نجاح التصميم.
- 4- تقييم التصميم من حيث مظاهر تفاعله كاسلوب تقويم نجاح التصميم.
- 5- ضرورة السعي للحصول على أقصى تفاعل إيجابي من خلال تصميم المنتج بشكل عام.
- 6- تحديد الظواهر التفاعلية المطلوبة في التصميم يعد الهدف الذي يبني عليه خطة التصميم.

### المراجع References

- 1- Kevin Henry, *Drawing for Product Designers*, Laurence King Publishing, 2012.
- 2- Jamie Steane, *The Principles and Processes of Interactive Design*, Bloomsbury Visual Arts, 2018.
- 3- Judit Molera and Mario Vendrell-Saz, *Chemical and Textural Characterization of Tin Glazes in Islamic Ceramics from Eastern Spain*, Journal of Archaeological Science (2001) 28, 331–340, , available online at

**صورة رقم (10)**  
 تمثل نموذج للخزف التفاعلي المعاصر المرتبط باستخدام محفزات حديثة وهي الصوت المسجل، حيث ارتبطت مجموعة من الاطباق المزخرفة والملونة بنظام صوت ملحق بهم ويسمح للمستخدم بالتفاعل معه للحصول على نغمات صوتية من خلال تحكمه واستخدامه للطرق على تلك الاطباق.

### النتائج Results

- 1- تصنيف عناصر التصميم الخزف التفاعلي الى ثلاث عناصر رئيسية : مخاطب تفاعل ، ومحفزات تفاعل ، وظواهر تفاعل.
- 2- تقسيم المخاطبات التفاعلية الى حسية وأخرى معنوية وإمكانية تحفيزها للحصول على ظواهر تفاعلية مرجوة لتصميم الخزف.
- 3- محفزات التصميم منها ما هو تقليدي مرتبط بالامكانات والعلوم التقليدية ، ومنها ما هو حديث مرتبط بما استحدثت من تكنولوجيا في العلوم والتقنيات.
- 4- رصد واستخدام المحفزات التفاعلية لإنجاح تصميم المنتج الخزف تفاعلياً عن طريق تحديد المخاطب والظواهر التفاعلية المرتبطة بها ، مما يتيح للمصمم سهولة في تحديد الهدف من التصميم وتساعد على الاختيار المناسب للمحفزات والمخاطبات فيدرك المصمم التفاعلات المطلوبة وهو سبيل هام لنجاح التصميم.
- 5- الظواهر التفاعلية وهي لا بد أن تكون حسية حتى يمكن رصدها ومنها النظر و الالتفات واللمس و التداول و الاستخدام و الابتسام والكلام والمناقشة وغيرها، إلا أنه قد يكون هناك سعادة أو مفاجأة واندھاش بالمنتج وغير معبر عنها حسياً فيمكن رصدها من خلال الاستبيان والأسئلة.
- 6- رصد الظواهر التفاعلية لتصميم الخزف لتحديد مدى النجاح تفاعلياً.
- 7- رصد المخاطبات التفاعلية لتصميم الخزف لتحديد مدى النجاح تفاعلياً.
- 8- المخاطبات المعنوية في التصميم ست والتي رصدها علماء النفس وهي: السعادة والحزن والخوف والمفاجأة والاشمئزاز والغضب. ولكن دائماً ما نركز في التصميم على الإيجابي منها مثل السعادة والمفاجأة واللذان تحفران ظواهر إيجابية عدة مثل النظر و الالتفات واللمس و التداول و الاستخدام و مظاهر أخرى مثل الابتسام وعلامات الدهشة وغيرها.
- 9- المخاطبات الحسية في التصميم هي الحواس الخمس ( السمع – البصر – اللمس – الشم – التذوق)، قد يكون البصر واللمس هم المخاطبان الرئيسيان في تصميم الخزف ويضاف إليها السمع باستخدام التقنيات المناسبة لكل تصميم إلا ان باقي الحواس يمكن أن تكون مستهدفة في نوعيات خاصة من تصميم الخزف

- 9- Simon King and Kuen Chang, , Contemporary Ceramic Art, Thames Hudson, 2020.
  - 10- T. Pradell et al., Technology of Islamic luster / Journal of Cultural Heritage 9 (2008). e123ee128, Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
  - 11- Trinitat Pradell et al., Technology of production of polychrome luster Article in Journal of the European Ceramic Society, September 2014 DOI: 10.1016/j.jeurceramsoc.2014.03.0, Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
  - 12- Wang Chen, Interactive Installation Art & Design, Art power International, 2020.
  - 13- <https://cfileonline.org/video-pixel-ware-andrew-richardson-digitally-interactive-porcelain/>
- 4- Lane, A. Early Islamic Pottery, Faber and Faber, London, 1947.
  - 5- Louisa Taylor, Ceramics Masterclass, Frances Lincoln, 2020.
  - 6- M. Giampietro \*, G.M. Cavallera, Morning and evening types and creative thinking, 2007.
  - 7- Philippe Sciau, Nanoparticles in Ancient Materials: The Metallic Luster Decorations of Medieval Ceramics, All content following this page was uploaded by Ph. Sciau on 02 January 2014, CEMES-CNRS, University of Toulouse France, <https://www.researchgate.net/publication/230667907>
  - 8- Simon King and Kuen Chang, , Understanding Industrial Design: Principles for UX and Interaction Design, O'Reilly Media, 2016.

