international DESIGN JOURNAL
Print ISSN 2090-9632
Online ISSN 2090-9640

التكامل بين التصميم البارامترى والواقع المعزز لتحسين التفكير الإبداعى فى عرض تصميم الحلى والمجوهرات

Integration of Parametric Design and Augmented Reality to Enhance Creative Thinking in presenting jewellery design

عايدة إسماعيل الريفي
- أستاذ تصميم الحُلي والمجوهرات – قسم المنتجات المعدنية والحُلي، كليه الفنون التطبيقية – جامعة حلوان، Dr.aidaalrify@Hotmail.com
ولاء عزالدين زكي عفيفي أبو غنيمة
أستاذ مساعد دكتور – بقسم المنتجات المعدنية والحلي، كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان، walaa.azzeldin@hotmail.com
أماني زكريا عبد المنعم عبد العليم
مدرس مساعد بقسم تصميم المنتجات باستخدام برامج الكومبيوتر المتطورة، كليه الفنون التطبيقية – الجامعة الألمانية بالقاهرة، amanyzak2020@yahoo.com

ملخص البحث

يمثل هذا البحث استكشافًا متعمقًا للتكامل بين تقنيتي التصميم البارامتري والواقع المعزز، وكيف يمكن لهما معًا تحسين التفكير الإبداعي وتطوير طرق عرض تصميم الحلي والمجوهرات بشكل مبتكر.حيث شهدت صناعة الحلى والمجوهرات تطورًا كبيرًا بفضل تبني هذه التقنيات الحديثة، كذلك أسهمت في تمكين المصممين من الابتكار وتوسيع آفاقهم الفنية بشكل غير مسبوق في التصميمات، ومن خلال التصميم البارامترى يمكن للمصممين تغيير خصائص قطعه الحلى بشكل فورى وتوفير قدرًا كبيرا من الحرية في التجريب والتكرار، كما يمكن المصمم من تغيير العناصر الرئيسية في التصميم مثل الحجم، الزوايا، والمنحنيات بسهولة، وهذا النوع من المرونة يفتح المجال أمام أفكار جديدة يمكن اختبارها وتنفيذها بسرعة أكبر مقارنة بالتصميم التقليدي، الذي قد يتطلب وقتًا وجهدًا كبيرين في التعديل على النماذج الأولية. وتعد تقنية الواقع المعزز من أقوى الأدوات التي غيرت بشكل جذري الطريقة التي يتم بها عرض تصميمات الحلى والمجوهرات أمام المستخدمين. فمن خلال استخدام تطبيقات ومنصات الواقع المعزز، يمكن للمصممين عرض الحلي والمجوهرات في بيئة تفاعلية ثلاثية الأبعاد، حيث يمكن للمستخدم رؤية التصميمات وكأنها حقيقية، مع إمكانية التحكم فى حجمها وزاوية ظهورها، وكذلك محاكاة ارتداءها افتراضيا، تكبيرها، وحتى تجربتها افتراضيًا، كما تسهم في تسريع عملية اتخاذ القرار من خلال تقديم تجربة عرض أكثر شمولية. وعند دمج التصميم البارامتري مع تقنية الواقع المعزز، يتم تحقيق نقلة نوعية في مجال عرض التصميم الإبداعي للحلي والمجوهرات. فالتكامل بين هاتين التقنيتين يوفر مجموعة واسعة من المزايا، منها : زيادة المرونة في الإبداع .تقليل الفجوة بين التصميم والتنفيذ .تحفيز الابتكار عبر التصور الفوري .تحسين التواصل بين المصمم واالمستخدم .وأيضا تم تصميم إستمارة إستطلاع راى لاختبار تاثير التكامل بين التصميم البارامترى والواقع المعزز في تحسين التفكير الابداعى في عملية عرض تصميم الحلى والمجوهرات وهل يفضل المصممين استخدام هذه التكنولوجيا الحديثة ام يفضل استخدام الطرق التقليدية سواء اليدوية منها اواستخدام التكنولوجيا الأقل تقدما(ثنائيه وثلاثية الابعاد) . وكذلك الواقع المعزز يؤثرعلى تعزيز تجربة العرض وتحفيز التفكير الإبداعي لدى المصممين والمستخدمين.

كلمات دالة

التصميم البارامتري، الواقع المعزز، التفكير الإبداعي، تصميم الحلى والمجوهرات
Parametric Design, Augmented Reality, Creative thinking, Jewelry design

Paper received August 25, 2024, Accepted November 12, 2024, Published on line January 1, 2025

المقدمة Introduction

في عصر التقدم التكنولوجي السريع وفي السنوات الأخيرة، شهدت صناعة الحلي والمجوهرات تحولًا جذريًا بفضل التقدم التكنولوجي المتسارع الذي أتاح للمصممين تبني تقنيات جديدة تعزز من إمكانياتهم الإبداعية. ومن بين هذه التقنيات، يبرز التصميم البارامتري والواقع المعزز كأدوات أساسية تسهم في إحداث ثورة في كيفية تصميم وعرض الحلي. يعتمد التصميم البارامتري على استخدام الخوارزميات الرياضية والبرمجيات المتقدمة لتوليد تصميمات معقدة ومبتكرة. على عكس الأساليب التقليدية التي تعتمد على المهارات اليدوية والخبرة العملية او التي تعتمد على تكنولوجيا اقل تقدما، يمنح التصميم البارامتري المصممين القدرة على التحكم الدقيق في الأشكال الهندسية والتفاصيل، ما يسمح لهم بتجربة نطاق واسع من الأفكار والأنماط التي قد يصعب تحقيقها بطرق التصميم التقليدية، ومن جهة أخرى تمثل تقنية الواقع المعزز نقلة نوعية في كيفية عرض تصميمات الحلي والمجوهرات، حيث تتيح للمصممين والعملاء التفاعل مع التصميمات في بيئة افتراضية تفاعلية باستخدام الواقع المعزز، يمكن للمستخدمين رؤية المجوهرات كما لو كانت حقيقية ويساعد هذا على إمكانية ارتدائها وتجربتها افتراضيا من قبل المصممين وكذلك المستخدمين، مع إمكانية تغيير زاوية الرؤية واتجاهتها وتفحص تفاصيلها الدقيقة قبل اتخاذ قرار الشراء. هذا النهج لا يوفر فقط عرضًا ثلاثي الأبعاد دقيقًا للتصاميم، بل يعزز أيضًا من تجربة المستخدمين ويزيد من تفاعلهم مع المنتج، مما يسهم في اتخاذ قرار الشراء.

والتكامل بين التصميم البارامتري والواقع المعزز لا يمثل مجرد تزاوج بين تقنيتين حديثتين، بل هو تطور طبيعي في طريقة التفكير الإبداعي في تصميم وعرض الحلي والمجوهرات. من خلال التصميم البارامتري، حيث يمكن للمصممين توليد أنماط معقدة وتعديلها بسرعة وفقًا لمتطلبات العميل أو احتياجات السوق. ومع استخدام الواقع المعزز، يتم عرض هذه التصميمات بطريقة تفاعلية تزيد من تفاعل المستخدمين مع قطعه الحلى وتفتح لهم أبوابًا جديدة لتخيل القطعة التي يطمحون إلى امتلاكها

CITATION
Aida Al-Rify, et al (2025), Integration of Parametric Design and Augmented Reality to Enhance Creative Thinking in presenting jewellery design, International Design Journal, Vol. 15 No. 1, (January 2025) pp 85-101

مشكلة البحث: Statement of the Problem

تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في أثر التصميم البارامترى في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لتصميم الحلى والمجوهرات، وعرضها بتقنيه الواقع المعزز وبالتالي فإن هذه الدراسة تعني بمعالجة هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال التالي:
إلى أي مدى سيؤدى التكامل بين استخدام التصميم البارامترى والواقع المعزز في تنميه الابداع وتطوير تصميمات الحلى والمجوهرات؟

أهداف البحث: Research Objectives

الخروج بتصميمات ابداعيه للحلى والمجوهرات باستخدام التصميم البارامترى وذللك بالاستعانة بتقنية الواقع المعززفى عرضها.

أهمية البحث: Research Significance

1- تجمع بين المتغيرات الثلاثة: الواقع المعزز والتفكير الإبداعي والتصميم البارامترى في مجال تصميم الحلى والمجوهرات.
2- تسهم في تشجيع القائمين على تطوير تصميم الحلي والمجوهرات إلى ابداع تصميمات جديدة باستخدام التصميم البارامتري وعرضها بتقنية الواقع المعززلتسهيل عمليه عرضها.

فروض البحث: Research Hypothesis

تسعي هذه الدراسة إلى التحقق من صحة الفرضية التالية:
إن استخدام التصميم البارامترى في تصميم الحلى والمجوهرات وعرضها بالواقع المعزز سيؤدى الى خروج المصمم بتصميمات اكثر إبداعية.

حدود البحث: Research Limits

- **الحدود الموضوعية:** الواقع لمعزز والتصميم البارامترى للحلي والمجوهرات.
- **الحدود الزمنية:** النصف الأول من العام 2024.
- **الحدود المكانية:** جمهورية مصر العربية.

منهج البحث: Research Methodology

يتبع البحث:
- المنهج الوصفي والتحليلي
- المنهج الاستقرائى.

أدوات البحث: Research Tools

تم تصميم إستمارة إستطلاع راى لاختبار تاثير التكامل بين التصميم البارامترى والواقع المعزز في تحسين التفكير الابداعى في عملية عرض تصميم الحلى والمجوهرات وهل يفضل المصممين استخدام هذه التكنولوجيا الحديثة ام يفضل استخدام الطرق التقليدية سواء اليدوية منها اواستخدام التكنولوجيا الأقل تقدما(ثنائيه وثلاثية الابعاد) . وكذلك الواقع المعزز يؤثرعلى تعزيز تجربة العرض وتحفيز التفكير الإبداعي لدى المصممين والمستخدمين.

مصطلحات البحث: Research Terms

الواقع المعزز: هو نوع من الواقع الافتراضي يهدف إلى تكرار البيئة الحقيقية من خلال الحاسب الآلي وتعزيزه بمعطيات افتراضية لم تكن جزءا منها. فنظام الواقع المعزز ARيولد عرضا للمستخدم يمزج المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه مع المشهد الظاهري الذي تم أنشاءه بواسطة الكمبيوتر بهدف تحسين الادراك الحسي للعالم الحقيقي الذي يراه أو يتفاعل معه المستخدم. كما يهدف إلى إنشاء نظام لا يمكن إدراك الفارق بين العالم الحقيقي وما أضيف عليه باستخدام تقنية الواقع المعززAR .

التصميم البارامترى: انتاج وتصميم أشكال جديدة تعبر عن فكر مصمم الحلي والمجوهرات لتصميم قطعة حلي معاصرة بفرادة وتميز ويرتبط بمتغيرات قابلة للقياس، حيث يمكن للمصمم أن يقوم بتغيير قيم التصميم بشكل جزئي بصورة أكثر سلاسة من حيث التحكم ففي مرتفعات الصفوف الشبكية في إمكانية التكبير والتصغير أو قيم الالتواء أو عدد المفردات.

التفكير الإبداعي: قدرة المصمم على الإنتاج إنتاجاً يتميز بأكبر قدر من الطلاقة الفكرية، والمرونة التلقائية، والأصالة وبالتداعيات البعيدة كاستجابة لمشكلة أو موقف مثير. وهذا التعريف يعكس قضية مصمم الحلى الرئيسية فالتغلب على الأشكال والتقاليد الراسخة منذ آلاف السنين في مجال الحلى يقتضي استخدام أساليب الابتكار التي تساعد إلى حد كبير في اضفاء سمات جديدة وتنوع أكبر وأصالة تلقائية والتعرف أيضاً بهذا يقترب من متطلبات التصميم البارامترى.

تصميم الحلى والمجوهرات: عملية معقدة المراحل تبدأ بتقديم مفاهيم التصميم متبوعة برسوم فنية تفصيلية تم إنشاؤها بواسطة مصمم مجوهرات يدويا أو باستخدام برامج الحاسب بالمقاسات الحقيقية لتسهيل تخيل الشكل ويتبع ذلك تحديد التقنيات المختارة لتنفيذ القطعة الفنية بأنسب طريقة وتحديد الخامات المستخدمة وتقدير عدد الجرامات منها.

الواقع المعزز وعرض التصميم: إمكانية عرض ورؤية التصميمات التي يصممونها مصممين الحلى والمجوهرات بشكل أفضل، وتحسين الاتصال بينهم وبين العملاء. فعلى سبيل المثال، يمكن للمصممين استخدام تقنية الواقع المعزز لإظهار لعملائهم كيف ستبدو قطعه الحلى التي يريدونها في العالم الحقيقي، وهذا يساعدهم على فهم التصميم بشكل أفضل واتخاذ القرارات المناسبة، تقنية الواقع المعزز تساعد أيضا على تقليل التكاليف والوقت اللازم لإنتاج التصميمات.

الإطار النظري: Theoretical Framework

المحور الأول: التفكير الإبداعي من خلال التصميم البارامترى
Creative thinking via parametric design

مفهوم التفكير الإبداعي Creative Thinking:

"يُعد التفكير الإبداعي حسب ما ذكر قدرة عقلية فردية، ذات مراحل متعددة، ينتج عنها فكرة أو عمل جديد، يتميز بأكبر قدر من الطلاقة والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات، ويتضمن القدرة على تكوين تنظيمات وأبنية جيدة للأفكار والمواقف وهو ما يُعرف بمهارة التوسع."(العتوم،عدنان، 2013، ص139).

حيث تحيط بالإنسان العديد من الظواهر التي تستفز عقله للتأمل فيها بطريقة ما، وقد يواجه في حياته الكثير من المواقف التي تستوجب البحث عن تفسيرها، أو علاجها، أو الاستفادة منها مثلا، وهذا متطلب طبيعي لحياة بشرية سوية، يندرج تحت مصطلح التفكير.

ويمثل التفكير أكثر أشكال السلوك الإنساني تعقيدا، وقد أدى

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

هذا التعقيد إلى تعدد مدلولاته واتجاهاته وأنواعه، فلا يوجد اتفاق واضح على مدلول هذا المصطلح، فقد يشير إلى "حالة ذهنية تسود الفرد في موقف ما، تجاه خبرة ما".(قطامى، 2015 ص 21) أو أنه "عملية ذهنية يتفاعل فيها كل من الإدراك الحسي والخبرة والذكاء، لتحقيق هدف يسعى الفرد إليه"(.محسن على عطية 2015 ص 35)، فبعض التربويين وعلماء النفس يعدون الإبداع صفة مكتسبة ومتعلمة تسهم في نموها التربية الجيدة، وبالتالي فهو ليس قدرة فطرية موروثة كما يظن الناس وانما هو عملية ذهنية معرفية، تتضمن الطلاقة والمرونة والأصالة، والإثراء بالتفاصيل .

والابداع خاصية يقوم بها المخ البشري في فصه الأيمن لإخراج عمل وإنتاج مميز وبالغ الجودة وفيه لمحة تصور وخيال وهي مسألة مرتبطة بالتعليم والممارسة في إطار يتطلب جهداً منظما ومثابرة. كما هي عملية مرتبطة بالموهبة والمهارة.

ولاحظت الدارسة من خلال مطالعة الأبحاث والمراجع والرسائل العلمية المختلفة أن بعضها تعبر عن التفكير الإبداعي بمصطلح التفكير الابتكاري، وربما جاء هذا الخلط بسبب الترجمة من الإنجليزية إلى العربية، فالإبداعي في الإنجليزية يعني creative والابتكاري يعني Innovative، وكلا المصطلحين لا يعبران عن المعنى ذاته، ويسمى التفكير الإبداعي كذلك بمسميات أخرى، مثل: التفكير التباعدي Divergent Thinking والتفكير الجانبي Lateral Thinking، والتفكير المنتج للتفكير Productive Thinking ومصطلح التفكير التباعدي Divergent Thinking الإبداعي جاء في مقابل التفكير التقاربي Convergent Thinking في وصف التفكير الناقد والتفكير الجانبي Lateral Thinking في مقابل التفكير الراسي Vertical thinking وقد ورد في مراجع مختلفة.

ويمكن توضيح الفرق بين الابداع. والابتكار من خلال جدول (1). (علي فلاح الزعبي، ماجد عبدالعزيز الجريري٢٠٠٧)

جدول (1) يوضح الفرق بين الابداع والابتكار

الابداع Creativity	الابتكار Innovation
التوصل إلى حل خلاق لمشكلة ما أو إلى فكرة جديدة. تصرف فردي أو شخصي مصدره عقل الفرد نفسه. عملية إدراكية وعقلية. من الصعب قياسه.	التطبيق الخلاق أو الملائم لها (تحويل الفكرة الإبداعية إلى عمل إبداعي) عملية جماعية يتدخل فيها عدد من المتعاملين. عملية تفاعلية. يمكن قياسه.

مفهوم التصميم البارامتري : Parametric Design Concept

https://www.architecturecourses.org/design/parametric-design#toc-parametric-tools-and-software

هو نهج تصميم يعتمد على استخدام المعادلات الرياضية والمعايير المتغيرة التي تتحكم في خصائص التصميم مثل الأبعاد والشكل والترتيب الهندسي. بفضل هذا النوع من التصميم، يعتمد على استخدام البرمجيات لإنشاء نماذج تصميمية تستند إلى مجموعة من المعايير المتغيرة (parameters). هذا يتيح للمصممين إنشاء تصاميم معقدة ومخصصة بسهولة، مما يسهل تعديل التفاصيل بسرعة، ويمكن للمصممين تعديل المتغيرات للحصول على تصاميم متعددة بناءً على نفس النموذج الأساسي.

شكل (1) تطور تصميم الحلى والمجوهرات بالتقنيات ثلاثية الابعاد (https://www.theinspiredcollection.com/collections

مفهوم التفكير الإبداعي من خلال التصميم البارامترى: The concept of creative thinking through parametric design

إن الحاجة للإبداع في زمن الثورة الصناعية الرابعة أصبح ضرورة وليس خيارا؛ لأن التكنولوجيا تمثل ذلك النتاج الإبداعي والذي جاء في مجال تصميم الحلى والمجوهرات عن طريق التصميم البارامترى، واستمرار الإبداع استمرار للتطور التكنولوجي بلا شك، ابتداء من اختراع الحاسوب في النصف الثاني من القرن العشرين حتى ظهور تطبيقات الأجهزة والهواتف الذكية في القرن الحادي والعشرين.

(ايمان شعبان محمد 2018 ص41)

من خلال هذه المكونات الأساسية اللازمة لتطبيق مفاهيم الابداع في مجال التصميم البارامتري للحلي والمجوهرات يمكن استنتاج **أهمية ممارسة التفكير الإبداعي والتصميم البارامتري عند تصميم الحلي والمجوهرات وتوضيح ذلك في**

النقاط التالية:

- أن ممارسة التفكير الابداعى يولد مهارات عقلية عند مصمم الحلى والمجوهرات، لأن التفكير الإبداعي يتيح للمصمم فرصة حل خلاق لمشكلة ما أو إلى فكرة جديدة والتعبير عن أفكاره بحرية وبدون نقد، كما يشعر بأنه هو الذي يولد المعرفة وينتجها ولعل التصميم البارامترى الذي هو واحد من محاور هذا البحث وهو من أهم وأحدث اساليب التصميم التي يمكن استخدامه في مجال التصميم الإبداعي للحلى والمجوهرات والذي يؤدى الى نتائج مختلفة ومتميزة، فلإبداع والتصميم البارامترى وتصميم الحلى والمجوهرات هو مثلث إذا استخدم من قبل مصمم حلى يؤدى الى نتائج رائعة.
- وان من مهارات التفكير الإبداعي (Creative Thinking skills) وتعنى كيفية حل المشكلات بالاعتماد على خيال وفكر المصمم، والتفكير هو السمة الرئيسية للعملية الابداعية.
- يصبح لدي مصمم الحلي والمجوهرات القدرة على حل المشكلات التصميمية بطريقه علميه وبأساليب تصميميه حديثه مستخدما أنماط تفكير جديده وغير روتينية.
- يتيح التفكير الإبداعي لمصمم الحلى والمجوهرات إعطاء حلول مختلفة للمشكلة التصميمية بحرية مطلقة، ويتقبل المتلقي تلك الحلول ولا ينقدها إلا في النهاية، وكلما استخدم المصمم اساليب مختلفة ومبتكرة في وضع أفكاره كلما أدى ذلك إلى نتائج أفضل يقبل عليها المتلقي مما يزيد من ثقة المصمم بنفسه.
- عند ممارسة التفكير الإبداعي تتولد علاقة قوية بين مصمم الحلى والمجوهرات والمجتمع المتلقي لأعماله لأنهم سيتشاركون في وضع حلول للمشاكل التصميمية، وهذا يجعل المجتمع يتقبل حلول المصمم قبل نقدها.
- التفكير الإبداعي يخلق مصممون يتسمون بالعفوية والتلقائية وعدم التعقيد والتشدد في حل المشكلات التصميمية، لأن ممارسة التفكير الإبداعي يجعل المصمم منفتحا على مختلف البدائل ووجهات النظر.
- فاستخدام تقنيه التصميم البارامترى قد أدت الى تنميه التفكير الإبداعي في تصميم للحلى والمجوهرات، حيث يمكن للمصممين تصميم قطعه الحلى والمجوهرات واختبارهامن حيث الشكل والخامات والاوزان قبل إنتاجها، مما يساعد على تجنب الاخطاء وتحسين جودة التصميمات، حيث ان والتصميم البارامترى هو تصميم متغير، حيث انه يساعد على عمل تعديلات في قطعة الحلى واجراء تعديلات ومعالجات شكلية مختلفة حديثة من خلال مغيرات قيمه الشكل كما يقوم بتحليل النظام البنائي المعقد الذى ينتج شكل بنائي توليدي خارج عن كل ما هو متوقع يتمتع بتغيرات متعددة ومركبه ولا يعتمد على القيم القديمة، ويميل التصميم البارامترى للمنحنيات والانسيابية والطيات والسطح المنكسر، وذللك من خلال النظام الحسابي المستحدث في الحاسب الآلي، والقائم على تجديد الاشكال ووضع الحلول البنائية والتغيير في تصميمات الحلى والمجوهرات .

وذلك لإبداع تصميمات حديثة وغير مألوفة وتساهم في تلبيه أذواق العملاء وتتوافق مع الأساليب المعاصرة في مجال تصميم الحلى والمجوهرات.

إذن يمكن استخلاص:

ان مهارات التفكير الإبداعي من خلال التصميم البارامترى: تساعد في كيفية حل المشكلات بالاعتماد على خيال وفكر مصمم الحلى والمجوهرات، والتفكير هو السمة الرئيسية للعملية الإبداعية والخبرة (Expertise) وتعنى المعرفة الثقافية والاجرائية والتقنية فالمعرفة هي أحد أهم مصادر التفكير الإبداعي وأيضا الحافز (Motivation) من المهارات التي تساعد على التفكير الابداعى حيث يعتبر الحافز هو مفتاح الانتاج الابداعي. كما يوضح شكل (1) مهارات التفكير الإبداعي من خلال التصميم البارامترى.

(Oxman, Rivka 2017p6)

شكل (2) يوضح تمثل مهارات التفكير الإبداعي من خلال التصميم البارامتري.

ويوضح الشكل (1) ان المصمم وهو يعمل على تصميم معقد للحلي باستخدام أدوات رقمية على الحاسوب، مع أشكال ثلاثية الأبعاد وخوارزمية مرنة على الشاشة. الرموز المجردة التي تطفو حول المصمم مثل المصابيح والعجلات الهندسية، تشير إلى حل المشكلات والتفكير المبتكر، مما يعزز بيئة تعتمد على التكنولوجيا في تعزيز الإبداع.

المحور الثاني: التصميم البارامترى والواقع المعزز في عرض واظهار تصميم الحلى والمجوهرات:

Parametric design and augmented reality in displaying and demonstrating the design of jewelry:

أولا: مراحل التصميم البارامترى: Parametric design

stages

من خلال هذا الجدول (2) سنتعرف على مراحل التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات:

جدول (2) يوضح الأهداف والنتائج التي يتطلع اليها المصمم في مراحل برنامج التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات

م	المرحلة	الأهداف	النتائج
1	التصور	تكوين أفكار جيده وأساسيه للأهداف الرئيسية لتطوير قطعه الحلى والمجوهرات	معلومات عن المشاكل والأهداف من وجهة نظر صاحب الفكرة في المشروع
2	الاستقصاء	جمع المعلومات عن قطعة الحلى المراد تصميمها تحت الدراسة	كميه ضخمه من المعلومات عن متطلبات التصميم
3	تحليل المعلومات	تحليل المعلومات وتصنيفها لوضع مواصفات التصميم البارامترى لقطعه الحلى والمجوهرات	مواصفات التصميم والتي يجب أن يعتمد عليها وضع أفكار التصميم الجديدة البارامترية
4	التصميم البارامترى	ايجاد أفكار التصميم وتقييمها وتطويرها	اقتراح مقبول للتصميم البارامترى
5	العرض	عرض أفكار التصميم لمن يهمه الأمر	معلومات تفصيليه عن فكرة التصميم لبارامترى في شكل مستندات مبدئية للتصميم
6	الاختبار	التأكد من قيمة الاقتراح الذي تم تطويره	معلومات مرتدة عن قيمة المنتج المصمم
7	المتابعة	انجاز التحسينات الضرورية	اقتراح معتمد للتصميم البارامترى ومستندات تصميم نهائية
8	الإنتاج	انتاج المنتج المصمم	عرض المنتج الجديد بالأسواق

ونستخلص من الجدول كيفيه عمل برنامج للتصميم البارامترى للحلى والمجوهرات من خلال برامج (Rhino Gold, Matrix Gold) للتحقيق الأهداف المرجوة والنتائج المطلوبه ويزيد من كفاءة العمليات الإنتاجية.

ثانيا: عملية التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات في ضوء تقنية الواقع المعزز: Parametric Design Process of Jewelry in Light of Augmented Reality Technology

تمر عملية التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات بمجموعة من الخطوات المنطقية والتي يمكن للواقع المعزز المشاركة في العديد منها حتى تصبح عملية تفاعلية وليست من طرف واحد وهو المصمم ولكن من طرفين أحدهما المصمم والآخر هو تكنولوجيا الواقع المعزز التفاعلية وهو ما يمكن بيانه على النحو التالي:

- مرحلة جمع وتحليل المعلومات عن الحلى والمجوهرات المنافسة حيث يمكن استخدام الواقع المعزز في تحليل خصائص ومواصفات الحلى المنافسة وتحديد السلبيات والإيجابيات الموجودة بها من خلال عمليات المحاكاة المختلفة، خاصة إذا كان الحصول على هذه الحلى والمجوهرات غير ممكن للشركة المنتجة.
- مرحلة التصميم ووضع الأفكار حيث تساهم تقنية الواقع المعزز في تقييم الأفكار المختلفة ومقارنة البدائل والاختيار من أفضلها وتزويد المصمم بالعديد من الرسومات الفنية المدعمة بالواقع المعزز (ATD) Augmented Technical Drawing والتي يمكن تحويلها باستخدام الباركود والتطبيقات المناسبة إلى أشكال ثلاثية الأبعاد.
- مرحلة تطوير الفكرة النهائية واختيار الألوان المناسبة والخامات والقياسات المختلفة للحلى، وإعداد النماذج الافتراضية في البيئات الحقيقية.
- مرحلة الاختبارات المختلفة لقطعه الحلى، وإدراكها بصورة واقعية خارج نطاق شاشات الكمبيوتر.
- مرحلة التأكد من سلامة عمليات التجميع للمكونات المختلفة لقطعه الحلى قبل البدء في عمليات الإنتاج النهائية.

ومن السابق يمكن تلخيص عملية تصميم الحلى والمجوهرات المستخدم فيها تقنية الواقع المعزز من خلال المراحل المختلفه لعملية التصميم البارامترى من خلال المخطط (1) التالى:

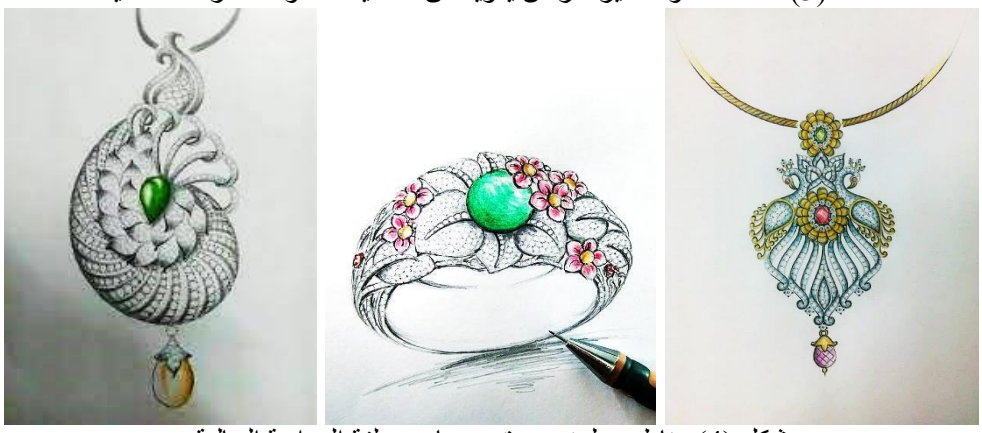
This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

مخطط (1) يوضح خطوات عملية تصميم الحلى والمجوهرات بالاستعانة بتقنية الواقع المعزز

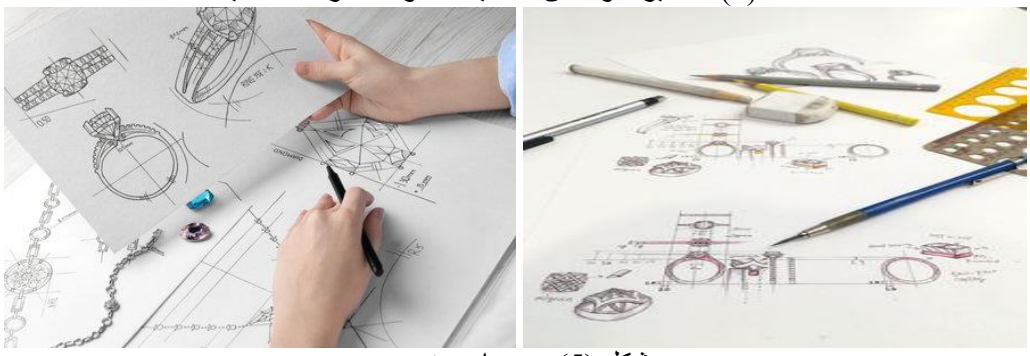
واذا تطرقنا الى الطرق التقليدية في عرض وإظهار تصميم الحلى والمجوهرات نجد انها تمر بعدة مراحل بداية من اختيار الأدوات المستخدمة مرورا بطرق ومراحل العرض المختلفه الى ان نصل الى طريقه عرض التصميم النهائيه للمشغولة ويمكن تعريف الواقع المادي بأنه: (Physical reality) هو نوع من الفلسفة الأحادية تتبنى أن المادة هي المكون الأساسي للطبيعة، وأن كل الأشياء، بما فيها الجوانب العقلانية كالوعي، هي نتاج لتفاعلات مادية . (Manyahi,2023) عرض الفكرة التصميم ومحتواها بالأساليب والادوات المادية المختلفة التي منها الشرح (الصوت، الكتابة، الرسم جمع وتحليل المعلومات، نفيذ النماذج، لإضافة والتعديل في كل ما سبق) كل هذا يعد الواقع المادي في أساليب عرض تصميم الحلى والمجوهرات والتي من خلالها يستطيع المصمم نقل كل الأفكار الخاصة بمراحل عملية التصميم للمهتمين. ونرى في عالمنا الحالي التطور الذي يمنحنا الكثير من الامكانيات المبهرة والتي تحقق أعلى درجات الأقناع بالفكرة (أي كان مرحلة العرض) فلنتصور ان مصمم الحلى والمجوهرات يعرض تصميم ما على أحد العملاء، ومعه رسم منظور ملون للفكرة والتصميم .يمكننا توقع الوقت اللازم لعملية رسم المنظور وتلوينه وهنا سنجد الفارق كم من الوقت يلزم المصمم إذا فكر او طلب منه أي تعديل على التصميم أو مجرد تغيير اللون او عرض التصميم من جهة عكسية عن المرسوم بها لهذه الأسباب توجب علينا استخدام التكنولوجيا الحديثة والمتطورة للإحداث الفارق والقدرة على مسايرة سرعة العصر الذي نعيش فيه.

فيما يلي نوضح بعض الاستخدامات الواقع المادي في مستندات عرض التصميم للحلى والمجوهرات. شكل (2)

شكل (3) اسكتشات ومناظير عرض يدوية من تصميمات مؤلفة الدراسة الحالية



شكل (4) مناظير ملونه من تصميمات مؤلفة الدراسة الحالية



شكل (5) رسومات هندسيه

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

شكل (6) مجسمات يدوية لعرض الفكرة

وحيث ان التطور التكنولوجي الحديث يؤثر تأثيرا فعالا في حياتنا الواقعية المادية فيجب الحديث عن الواقع المعزز ودورة الفعال في عرض وإظهار التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات:

الواقع المعزز: (Augmented Reality)

لقد كانت التجارب التكنولوجية في حركة مستمرة لعقود وبسبب الأفكار والمشاريع القوية التي أنتجتها هذه التجارب . يعتبر الواقع المعزز نموذج تفاعل يهدف إلى دمج المعلومات المولدة بالحاسوب مع العالم الحقيقي .هذه التقنية المتقدمة، التي يمكن استخدامها على أجهزة متعددة مثل الشاشات التفاعلية والهواتف الذكية، أصبحت مفيدة جدًا في العديد من المجالات مثل الأزياء والإكسسوار والأحذية والأثاث وأخيرًا في التعليم وهذا البحث يختص بتناول علاقة الواقع المعزز في التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات حيث يهدف هذا البحث إلى إثبات التأثير المباشر للواقع المعزز في عملية عرض التصميم باستخدام التصميم البارامترى.

"وهو عبارة عن تقنية تمكن المستخدمين من رؤية العالم الواقعي وخلطه مع أشياء افتراضية مختلفة، دون فقدان الإحساس بالواقع."

(Persefoni, K., &Tsinakos, A2015p45-53)

بالنظر إلى الواقع المعزز كتجربة تفاعلية لبيئة العالم الواقعي، حيث يتم تزويد الأشياء الموجودة في العالم الواقعي بمزيد من المعلومات التوضيحية والتي يمكن إنشاؤها بواسطة الحاسب، ويتم إدراكها بأساليب حسية جسدية متعددة بصرياً، لمسياً، سمعياً... الخ، وهذه المعلومات الحسية المتراكبة يتم إضافتها للبيئة الطبيعية حيث يحدث التداخل والتكامل بينهما، بما يفيد ويساعد المصممين في اتخاذ القرار بشأن أفكارهم ضمن مراحل عملية التصميم المختلفة، فالواقع المعزز يغير من عملية الإدراك لدى الأفراد لبيئة العالم الحقيقي، فمنذ دخول الحاسب كمساعد أساسي في عملية تصميم الحلى والمجوهرات فيما يسمى CAJD) Computer Aided Jewelry Design) فقد أصبح من الأهمية اعتماد تصميم الحلى والمجوهرات في كبرى الشركات والمصانع عليه في كل مراحل التصميم خاصة في الرسم والنمذجة، ولكن بدون تقنية الواقع المعزز تظل أفكار المصممين وهي ثلاثية الأبعاد جامدة وحبيسة شاشات الحاسب ثنائية الأبعاد دون تحقيق إدراك فعلي لها وتفاعل مطلوب مع قطعه الحلى، وهنا تكمن أهمية الاستعانة بتقنية الواقع المعزز في نقل تلك الأفكار والتصورات لمصممي الحلى من البيئة ثنائية الأبعاد لشاشات الكمبيوتر إلى بيئة العالم الواقعي المادي، ومن ثم يمكن الحكم بفاعلية على نجاح التصميم .

خطوات عمل تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented : Reality Technology Steps

يتم إدخال بيانات الصورة الملتقطة للمشهد الحقيقي، التي تلتقطها الكاميرا، إلى النظام وتحليلها بواسطة تكنولوجيا التتبع حيث يتم الكشف عن العلامات أو التفاصيل المميزة، ويتم الحصول على معلومات التسجيل بحيث يتم دمج المعلومات الافتراضية المقدمة من وسيط العرض في الوقت الحقيقي.كما بالشكل (6).

1- الكاميرا وأجهزة الاستشعار Camera and sensors

- يتم استخدام الكاميرا المدمجة في الجهاز لالتقاط مشهد من العالم الحقيقي.
- أجهزة الاستشعار مثلGPS ، البوصلة، وأجهزة التسارع تُستخدم لتحديد موقع الجهاز وتوجيهه بشكل دقيق.

2- التعرف على البيئة: Identify the environment

- يتم تحليل البيانات الملتقطة من الكاميرا وأجهزة الاستشعار لفهم البيئة المحيطة بالمستخدم.
- هذه العملية تعتمد على خوارزميات الرؤية الحاسوبية (Computer Vision)، التي تحدد عناصر معينة في العالم الواقعي مثل السطوح أو الكائنات وتتعرف عليها.

3- تحديد الموقع والمكان:Tracking and Mapping

- تقنية SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)تُستخدم لإنشاء خريطة ثلاثية الأبعاد للمكان المحيط.
- تتبع حركة الجهاز بشكل مستمر لضمان بقاء المحتوى الرقمي ثابتًا في نفس المكان في العالم الواقعي.

4- تراكب المحتوى الرقمي Digital content overlay

- بعد أن يتعرف النظام على البيئة المحيطة ويقوم بتتبع حركة الجهاز، يتم إضافة العناصر الرقمية مثل الصور، النصوص، أو المجسمات ثلاثية الأبعاد.
- يتم تراكب المحتوى الافتراضي بشكل يتناسب مع البيئة الواقعية باستخدام تقنيات ثلاثية الأبعاد.

5- العرض في الوقت الفعلي: Real time display

- بمجرد دمج المحتوى الافتراضي مع العالم الحقيقي، يتم عرض النتيجة للمستخدم في الوقت الفعلي على الشاشة.

شكل (6) يوضح كيفية عمل تقنيه الواقع المعزز

مكونات وأدوات أنظمة الواقع المعزز:

من خلال التعرف على المراحل الأربعة الرئيسية لخطوات عمل تقنية نظام الواقع المعزز يمكن استنتاج أنه في هذا النظام يتم التقاط مشهد للعالم الحقيقي باستخدام الكاميرا، يلي ذلك تعزيز المشهد الحقيقي بعناصر افتراضية في شكل طبقات layers وعرض النتائج عن طريق وسيلة العرض. ومن ثم يتكون نظام الواقع المعزز من المكونات والأدوات التالية:

1- كاميرا camera
2- حاسب آلي (وحدة معالجة البيانات) Data processing unit
3- أداة للعرض Display unit. كما بالشكل (7)

شكل (7) نظارة الواقع المعزز ثلاثيه الابعاد للألعاب مع سماعات

وبالاستعانة بتقنية الواقع المعزز في مراحل التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات السابقة يمكن أن تتحقق المزايا التالية:

- اختصار المدة الزمنية المفترضة لتصميم وتطوير الحلى والمجوهرات، حيث يمكن لفريق التصميم من مصممين وفنيين صياغه ورجال التسويق ...الخ، الاستفادة من الرسومات الفنية والنماذج الافتراضية المدعمة بتقنية الواقع المعزز ورؤيتها من جميع الجهات وفي أي من المراحل السابقة لاختبار التصميم من حيث الشكل والخطوط والألوان والخامات والاحجام والنواحي الأرجونوميكية ... الخ، وأخذ التصويت والاستقرار على صلاحية تصميم الحلى والمجوهرات لتجنب الأخطاء مبكراً.
- تحسين جودة الحلى من خلال استخدام النماذج الافتراضية المصممة بالكمبيوتر CAD model مع النماذج المادية الحقيقية لعمل المقارنات حول توافق التصميم الرقمي مع البيئة المادية الفعلية وما يشمل ذلك من اختبارات مختلفة وهو ما لا تحققه الرسومات ثنائية الأبعاد التقليدية، أو التصورات ثلاثية الأبعاد على شاشة الكمبيوتر.
- توفير البيانات الكاملة للأجيال القادمة من نفس قطعه الحلى والمجوهرات والتي تفيد التصميم والتطوير، ومن

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

ثم تتحسن جودة عملية التصميم مستقبلياً، ومنح فريق التصميم فرص تنافسية لتحقيق رغبات المستخدمين.

ثالثا: تطبيقات الواقع المعزز في مجال عرض واظهار التصميم البارامترى للحلى والمجوهرات:

Applications of augmented reality in the field of displaying and emonstrating the parametric design of jewelry:

ان تقنية الواقع المعزز من تقنيات العرض القوية على عكس العملية التقليدية والتي تتم عن طريق الاسكتشات اليدوية اوباستخدام البرامج الأقل تقدما (ثنائية وثلاثية الابعاد) لعرض وإظهار التصميم حيث اعتاد المصمم على اتباع نهج محدود للترويج لعمله الشاق، الآن بمساعدة تطبيقات الواقع المعزز، يحتاج المصمم فقط إلى مسح التصميم وتحميله، ويمكن للعالم أجمع محاولة الإشادة بالتصاميم الجديدة باستخدام تطبيقات الواقع المعزز المخصصة، حيث يمكن للعملاء تجربة آلاف أنماط التصميم دون حتى ارتداء القطع الحقيقية ما عليهم سوى فتح التطبيق واختيار العنصر الذي يريدون تجربته وسيعرض التطبيق نسخة طبق الأصل من العنصر عليهم، ومن هذه التطبيقات:

1- تطبيق :Perfectcrop (بيرفيكتكروب)

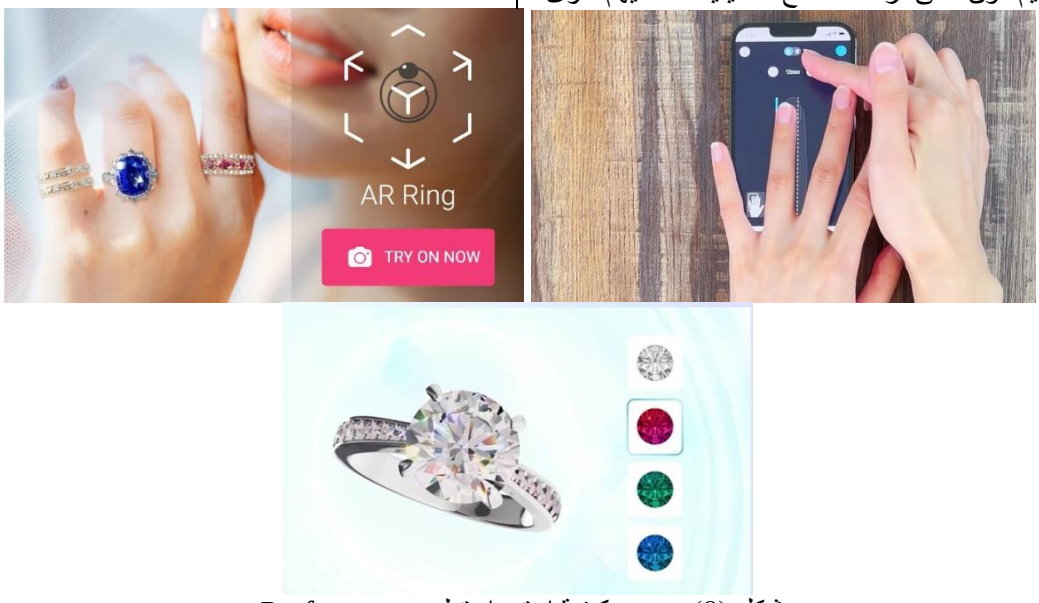
تمكن عملائك من اختيار الخاتم وخاتم الخطوبة بثقة في خطوتين بسيطتين:

https://www.perfectcorp.com/business/products /ar-virtual- ring)

وللاطلاع على كيفية عمل التطبيق يمكن الدخول للموقع عن طريق هذا الرابط

الخطوة الاولى: فتح الكاميرا على الهاتف المحمول أو الكمبيوتر المكتب

الخطوة الثانية: قم بتجربة الخواتم على أصابع اليد حيث يمكن بسهولة العثور على حجم وشكل الخاتم المناسب لأصبعك. كما بالشكل ()



شكل (8) يوضح كيفية استخدام تطبيقPerfectcrop

2- تطبيق TRILLION (تريليون)

(https://trillion.jewelry)

يساعد هذا التطبيق العملاء على تجربه معززة عن طريق ثلاث خطوات:

الخطوة الأولى: اختيار واستكشاف قطعه الحلى والمجوهرات وفحصها من كل الجوانب وتفاصيلها من خلال عرض بزاوية 360 درجة.

الخطوة الثانية: تجريبها عن طريق توجيه كاميرا هاتفك إلى جزء معين من الجسم واستمتع بتجربة واقعية للغاية.

الخطوة الثالثة: اتخاذ القرار والحصول على فكرة دقيقة عن قطعة المجوهرات باستخدام أي من أدواتك واتخاذ أفضل خيار للتسوق، كما بالشكل (9)

(أ) اختيار واستكشاف الحلى والمجوهرات (ب) تجريبها (ج) اتخاذ القرار والحصول على قطعة الحلى المناسبة

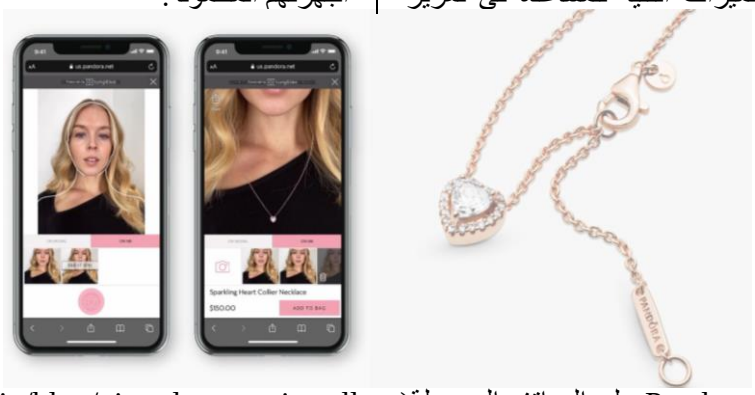
شكل (9) يوضح كيفيه استخدام تطبيقTrillion

3- تطبيق باندورا: Pandora App

توسعت العلامة التجارية العالمية للمجوهرات باندورا في تجربة المنتجات الافتراضية لتشمل كتالوج منتجاتها بالكامل. وبحلول يناير 2021، طورت شركةTangible الشريكة التكنولوجية لباندورا، وأطلقت ميزة الواقع المعزز الشهيرة عبر معظم فئات منتجات باندورا بما في ذلك الأساور والقلادات والخواتم والأقراط.

بينما كان معظم تجار المجوهرات يبحثون عن الاستثمار وتطوير الحلول بعد تداعيات إغلاقات البيع بالتجزئة بسبب كوفيد في الربع الثاني والثالث، كان فريق باندورا الرقمي يختبر بالفعل سلسلة من الميزات الفنية للمساعدة في تعزيز المشاركة والإيرادات عبر قنواتهم الرقمية.

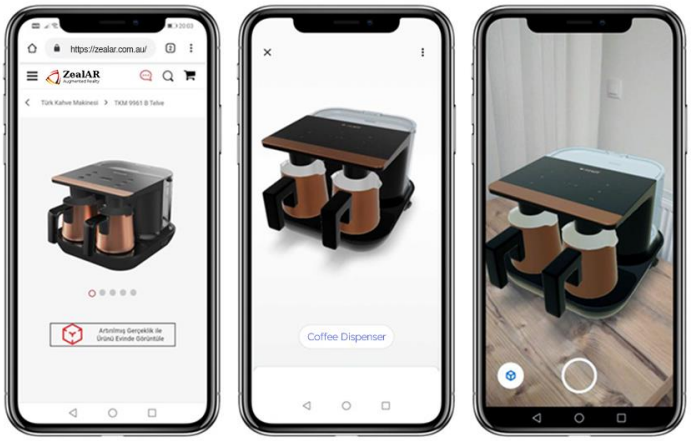
ومن بين هذه التنشيطات والاستثمارات الرقمية كانت ميزة التجربة الافتراضية هي الأسرع والأسهل في التنفيذ عبر أكثر من 10 مواقع Pandora على مستوى العالم. وبالشراكة مع Tangiblee - وهي شركة SaaS للتجارة الإلكترونية تركز على تجربة المنتج الرقمي - طرحت Pandora تجربتها الافتراضية التي لم تتطلب من العملاء تنزيل تطبيق أو استخدام أي معدات تقنية إضافية. ويمكن لمتسوقي Pandora "تجربة" قطعة من المجوهرات بدقة متناهية من خلال النقر على زر التجربة على كل صفحة منتج أثناء التصفح باستخدام أجهزتهم المحمولة.



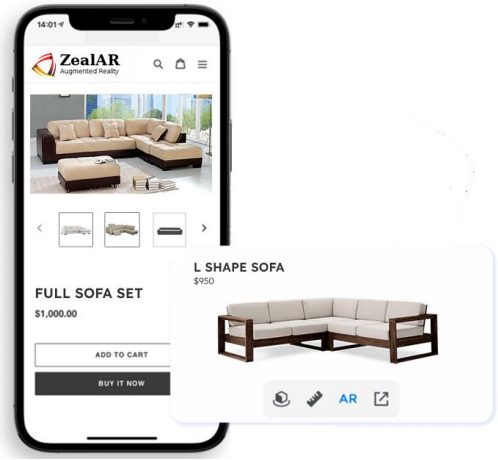
شكل (11) يوضح تطبيق Pandora على الهواتف المحمولة(https://poplar.studio/blog/virtual-try-on-jewellery)

4- تطبيق: zealAr

تقدم تطبيق Zeal حلولاً مخصصة لكل الصناعات. لمساعدة العلامات التجارية على تولي زمام المبادرة في السوق، حيث يقدم فريق ذو الخبرة من المصممين والمطورين خدمات تطوير تطبيقات الواقع المعزز وWebAR القوية لتعزيز حضور علامتك التجارية.



شكل (12) يوضح كيفية وضع ماكينة القهوة في البيئة المناسبه باستخدام تطبيقZealAR
(https://zealar.com.au/augmented-reality-in-jewellery-industry)



This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

شكل (13) يوضح تطبيق Zealar لجميع الصناعات والمنتجات

شرح مقارن بين اشهر التطبيقات في مجال الحلى والمجوهرات:

1- **"JewelAR" تطبيق جويل**: يتيح للمستخدمين تجربة مجموعة متنوعة من الحلي والمجوهرات باستخدام الكاميرا الخاصة بهم. يمكن تخصيص التصميمات من حيث الحجم واللون، كما يدعم عمليات الشراء من داخل التطبيق.

2- **"Tryon AR" تطبيق تريون:** يتميز بمحاكاة دقيقة للمجوهرات على الوجه أو اليدين باستخدام تقنيات التتبع. يقدم واجهة مستخدم سهلة، ويسمح للمستخدمين بتخصيص المجوهرات بناءً على أذواقهم الفريدة، مع إمكانية الشراء من التطبيق.

3- **"Augment Jewelry"** تطبيق تعزيز المجوهرات: يركز على تقديم مجسمات ثلاثية الأبعاد للمجوهرات لتحديد كيفية تفاعل الحلي مع الجسم. يدعم هذا التطبيق عرض التفاصيل الدقيقة للمجوهرات، ويتيح للمستخدمين تخصيص التصميم بشكل كامل.

ويوضح الجدول التالى (3) مقارنة بين بعض اشهر تطبيقات الواقع المعزز في مجال الحلي والمجوهرات:

جدول (3) بين بعض تطبيقات الواقع المعزز في مجال الحلي والمجوهرات

العنصر	تطبيق (1) "Jewel AR"	تطبيق (2) "Tryon AR"	تطبيق (3) "Augment Jewelry"
الغـــــــرض	تجربة المجوهرات على المستخدم باستخدام الكاميرا	تجربة الحلي والمجوهرات افتراضيًا على الوجه أو اليدين	عرض مجوهرات ثلاثية الأبعاد على المنتجات الحقيقية
التوافق مع الأجهزة	الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية	الهواتف الذكية والنظارات الذكية	الهواتف الذكية (Android ISO)
الميزات الرئيسية	- عرض مجوهرات في الوقت الفعلي على الجسم - تخصيص اللون والحجم	- محاكاة افتراضية للمجوهرات من خلال الواقع المعزز - تخصيص المجوهرات بناءً على شكل الوجه واليد	-عرض مجسمات ثلاثية الأبعاد - تصميم مجوهرات بناءً على شكل الجسم
تقنيات التتبع	تتبع حركات الجسم باستخدام الكاميرا	تتبع الوجه واليدين باستخدام مستشعرات الهاتف	التتبع بواسطة كاميرا الهاتف وتقنيةSLAM
التخصيص	تخصيص اللون والمواد	تخصيص شكل الحلي واختيار المواد	تخصيص الحلي بشكل كامل
التكامل مع التجارة الإلكترونية	يمكن الشراء مباشرة من التطبيق	يمكن الشراء من التطبيق	يدعم الشراء مع الربط مع متاجر إلكترونية
الـــدقـــــة	دقة جيدة في تراكب المجوهرات	دقة عالية لتحديد الوجه واليد	دقة عالية في تحديد الأبعاد والأحجام
التفاعل الاجتماعي	مشاركة التصميمات عبر وسائل التواصل الاجتماعي	مشاركة التجربة عبر وسائل التواصل الاجتماعي	يمكن للمستخدمين مشاركة تصميماتهم
سهولة الاستخدام	واجهة مستخدم بسيطة وسهلة	واجهة مستخدم سهلة التخصيص والتجريب	واجهة مستخدم بسيطة مع مرونة في التخصيص
التكلفـــــــة	مجاني مع عمليات شراء داخل التطبيق	مجاني مع مميزات مدفوعة	مدفوع مع نسخة تجريبية مجانية

نستنتج من الجدول السابق ان تختلف التطبيقات في مجال الحلي والمجوهرات المعتمدة على الواقع المعزز بحسب الأهداف والميزات التي تقدمها، بعضها يركز على تجربة المنتجات قبل الشراء، بينما يتجه البعض الآخر نحو التخصيص والابتكار في التصميم.

منصات الواقع المعزز الشائعةPopular AR platforms

تتوفر العديد من حزم تطوير البرامج في السوق لبدء تطوير تطبيقات الواقع المعزز لأجهزة iPhone وAndroid. فيما يلي أفضل حزم تطوير البرامج التي يمكنك اختيارها والبدء في تحويل فكرتك إلى حقيقة ومن هذه المنصات:

1- Vuforia:

Vuforiaهي واحدة من أكثر منصات الواقع المعزز شهرة للمطورين. تعد Vuforia مكتبة AR متوافقة مع نظامي iOS و Androidوبعض أنواع النظارات الذكية. يتطور مجموعة أدوات تطوير البرمجيات (SDK) الخاصة بها باستمرار.

وسنذكر الفرق بين منصتي Vuforia وUnityحيث تقدم شركة Unity Technologies التي يقع مقرها الرئيسي في سان فرانسيسكو منصة Unity لتطوير النماذج ثلاثية الأبعاد وثنائية الأبعاد في الوقت الفعلي. يتيح Vuforia Studio للمستخدمين تأليف ونشر تجارب الواقع المعزز القابلة للتطوير والتي تعمل على تحويل عمليات التصنيع والخدمة والتدريب دون الحاجة إلى برمجة مكثفة أو مصممين مخصصين مكلفين.

2- ARToolK:
إنها منصة مفتوحة المصدر قوية لتطوير تطبيقات الواقع المعزز. تأتي مكتبة هذه المنصة المجانية مع مجموعة شاملة من الميزات للتتبع. ARTool Kit متوافق مع أنظمة التشغيل iOS وAndroid وLinux وWindows والنظارات الذكية.

3- Google ARCo:
إنها منصة تطوير الواقع المعزز المستخدمة على نطاق واسع والتي تعمل معUnityو Java وOpen GL وUnreal وتأتى هذه المنصة مع ميزات متقدمة، بما في ذلك تتبع الحركة وفهم البيئة وتقدير الضوء.

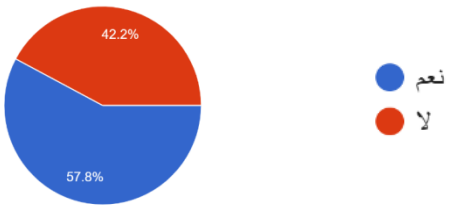
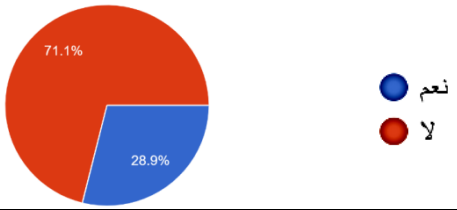
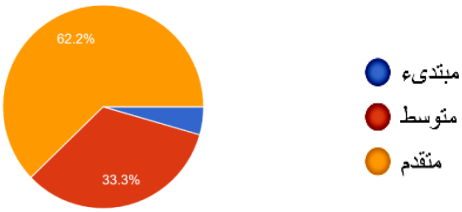
الاطار التطبيقى: Application framework

تتلخص فكرة الجانب التطبيقى في هذه الورقة البحثية في معرفة تاثير التكامل بين التصميم البارامترى والواقع المعزز في تحسين التفكير الابداعى في عملية عرض تصميم الحلى والمجوهرات، وذلك عن طريق الملاحظة وإستطلاع راى مجموعة من مصممى الحلى والمجوهرات من الدارسين للتخصص بشكل اكاديمى ويعملوا في مجال تصميم الحلى والمجوهرات اوفى تعليم التصميم.

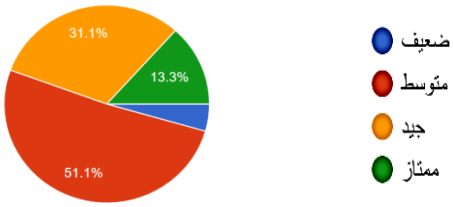
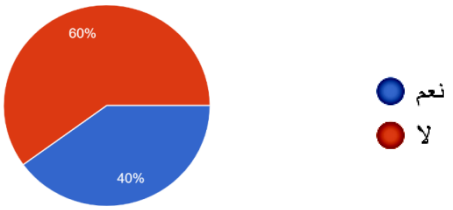
تم تصميم إستمارة إستبيان ثم عرضها على مجموعة مكونة من 5 افراد من خبراء في المجال لاخذ الملاحظات على تصميم الاستمارة وفحصها وبعد الانتهاء من فحصها، تم عمل التعديلات اللازمه بناءا على رأى الخبراء، ثم تم ارسال استمارة الإستبيان على عينة بحث قوامها 50 فرد من مصممى الحلى والمجوهرات والعاملين في مجال تصميم الحلى والمجوهرات والاستمارة مقسمة الى اربع مجموعات لعمل مقارنة بين التصميم التقليدي والتصميم البارامتري في مجال تصميم الحلي والمجوهرات مع عرض التصميمات بتقنية الواقع المعزز.

وفيما يلى استعراض لشكل الاستمارة مع توضيح النتائج الإحصائية:

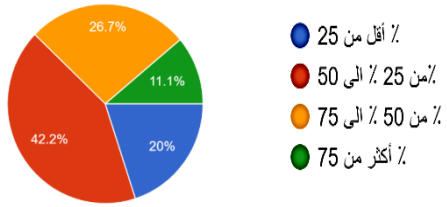
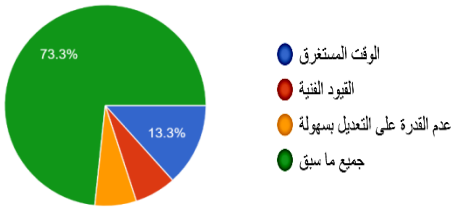
المجموعة الأولى: خلفية المشارك

1.هل سبق لك استخدام التصميم البارامترى في تصميم الحلي؟	
2.ما هو مستوى خبرتك في مجال تصميم الحلي والمجوهرات؟	
3.هل سبق لك استخدام تقنية الواقع المعزز لعرض تصميمات الحلي؟	

المجموعة الثانية: التصميم التقليدي

4.ما مدى رضائك عن استخدام الطرق التقليدية في استخدام الحلي؟	
5.هل ترى أن التصميم التقليدى يوفر الحرية الإبداعية التى تحتاجها؟	

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

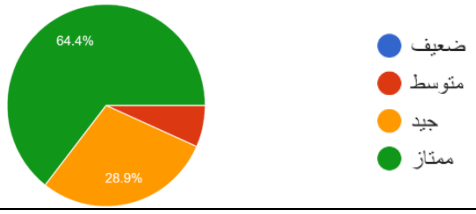
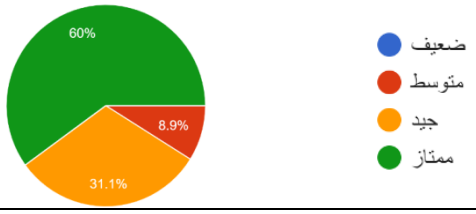
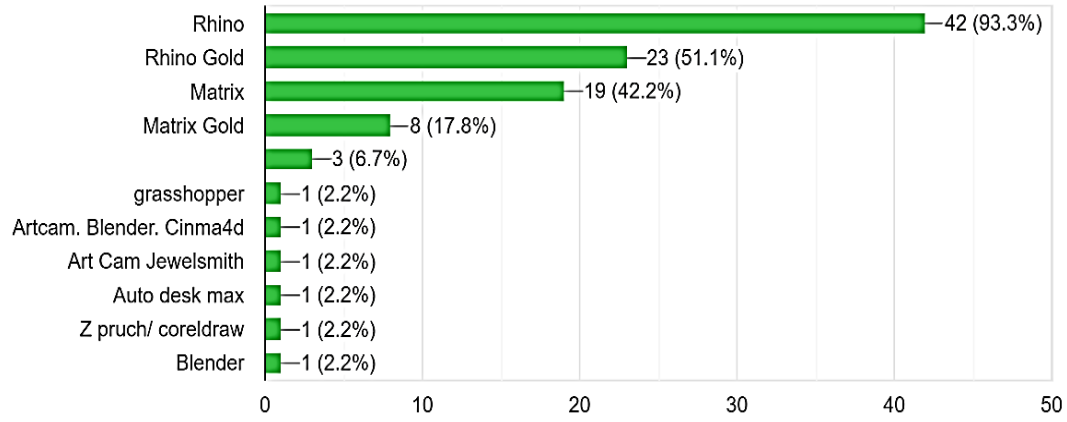
6.ما هى نسبة التكرار في التصاميم التقليدية مقارنة بالتصاميم الجديدة؟	
7.أبرز التحديات التى تواجهها في التصميم التقليدى.	

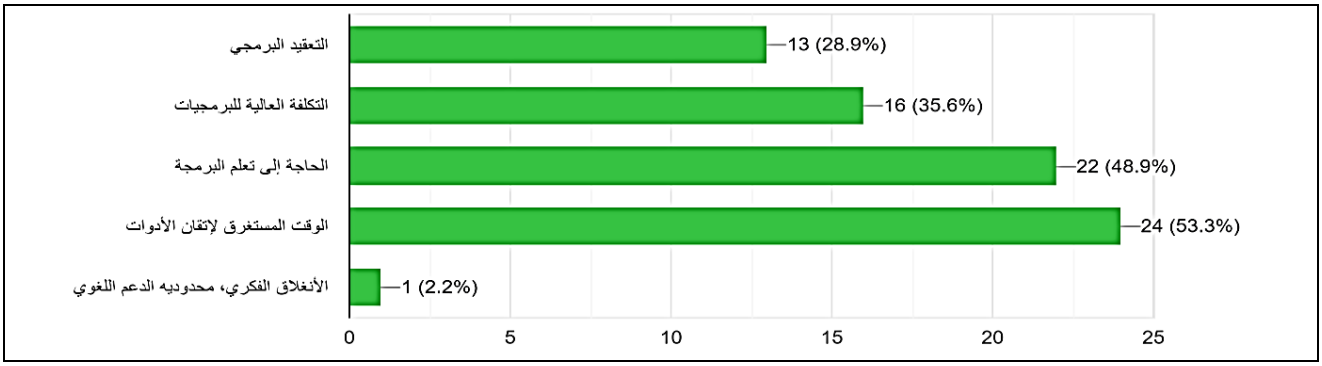
المجموعة الثالثة: التصميم البارامتري:

نرجو الاطلاع على الفيديو التالى للتعرف على ماهية التصميم البارمترى وكيفية تطبيقة في مجال تصميم الحلى والمجوهرات

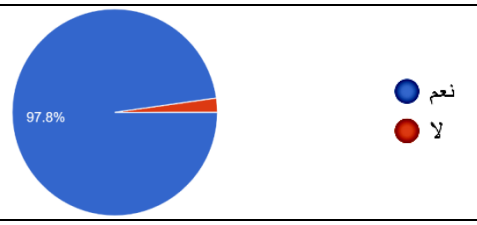
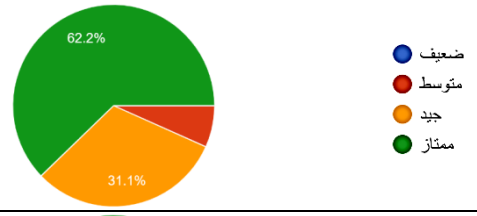
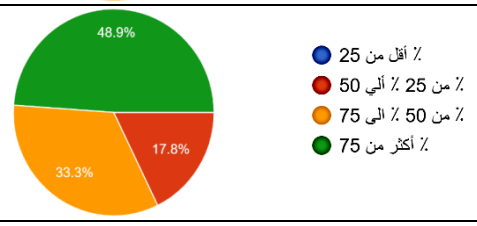
https://www.youtube.com/watch?v=g27GBfAzXGU

https://www.youtube.com/watch?v=TqYO-DGk-0E

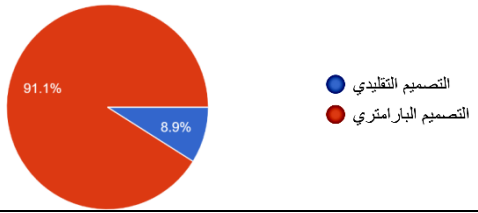
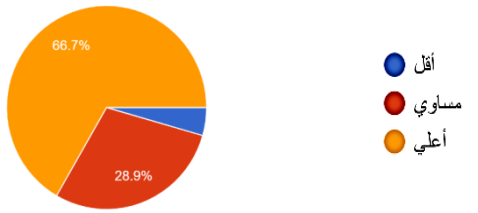
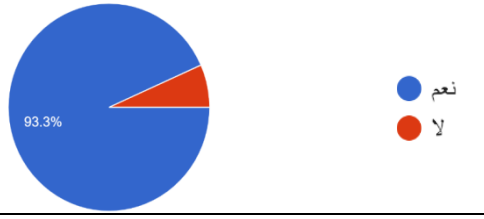
8.كيف تقيم دقة التصميمات البارامترية مقارنة بالتقليدية؟	
9.إلى أي مدى يسهم التصميم البارامترى في تحسين سرعة عملية التصميم؟	
10.ما هي البرامج التى تستخدما فى التصميم البارامترى؟ (يمكن اختيار أكثر من برنامج)	
	
11.ما هي التحديات التى تواجهها فى التصميم البارامترى؟ (يمكن اختيار أكثر من أختيار)	



المجموعة الرابعة: الواقع المعزز

12.هل تعتقد أن استخدام الواقع المعزز يساعد فى تحسين تجربة المستخدمين عند عرض الحلي؟	
13.كيف تقيم تجربة استخدام تقنية الواقع المعزز فى عرض التصميمات؟	
14.برأيك، ما هي نسبة التأثير الإيجابي للواقع المعزز على قرار المستخدمين بالشراء؟	

المجموعة الخامسة: مقارنة بين الطريقتين

15.برأيك أيهما أكثر فعالية فى تصميم الحلي؟	
16.كيف ترى مستوى الابداع فى التصميم الباراترى مقارنة بالتقليدي؟	
17.هل تعتقد أن التصميم البارامتى مع الواقع المعزز يمثل مستقبل تصميم الحلي والمجوهرات؟	

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.

المناقشة Discussion

- **التفضيل بين التصميم التقليدي والتصميم البارامترى:** أظهرت النتائج أن 57.8% من المشاركين يفضلون التصميم البارامتري، بينما يميل 42.2% للتصميم التقليدي. تشير هذه الأرقام إلى توجه عام نحو التصميم البارامتري، الذي يمنح مرونة أكبر وإمكانية للتعديل بشكل أسرع مقارنة بالطرق التقليدية.
- **الرضا عن التصميم التقليدي وقيود الحرية الإبداعية:** قيّم 51.1% من المشاركين مستوى رضاهم عن الطرق التقليدية بـ"متوسط"، بينما وجد 31.1% هذه الطرق "جيدة"، مع نسبة رضا "ممتاز" بلغت 13.3% فقط. وإضافة الى ذلك يرى 60% من المشاركين أن التصميم التقليدي لا يوفر الحرية الإبداعية اللازمة. يبرز هذا النتائج الحاجة لتحسين مرونة التصميم التقليدي أو استبداله بتصاميم تعتمد على البرمجة البارامترية.
- **التكرار في التصميم التقليدي:** بلغت نسبة التكرار في التصميمات التقليدية بين 25%-50% و50%-75% وفقًا لآراء 42.2% و26.7% من المشاركين على التوالي، ما يُظهر أن الطرق التقليدية تفتقر للتنوع الذي يتيحه التصميم البارامتري.
- **دقة التصميمات وبرامج التصميم البارامتري:** أظهر 64.4 من المشاركين رضا "ممتاز" عن دقة التصميمات البارامترية مقارنةً بالتقليدية. كما يفضل 93.3% منهم برنامج Rhino كأداة تصميم بارامترية، مما يعكس انتشار هذا البرنامج كمعيار في تصميم الحلي والمجوهرات البارامترية.

- **التحديات في التصميم البارامتري:** واجه 53.3% من المشاركين تحدي "الوقت المستغرق لإتقان الأدوات" كأبرز عائق في العمل بالتصميم البارامتري. يُبرز هذا الحاجة لتطوير أدوات أسهل وأكثر كفاءة لتحقيق انتشار أوسع لهذه التقنية.
- **استخدام تقنية الواقع المعزز في عرض تصميمات الحلى والمجوهرات:** يفضل 62.2% من المصممين تقنية الواقع المعزز بمستوى متقدم لعرض تصميماتهم، وإضافه الى ذلك يرى 48.9% من المصممين أن الواقع المعزز يؤثر إيجابيًا بنسبة تتجاوز 75% على قرار الشراء لدى العملاء. هذا يشير إلى أهمية الواقع المعزز كأداة لتعزيز التفاعل مع التصميمات وإقناع العملاء.
- **التوجه المستقبلي وتأثير الواقع المعزز:** أظهر 93.3% من المشاركين إيمانهم بأن التصميم البارامترى مع الواقع المعزز يمثل مستقبل تصميم الحلي والمجوهرات، مما يدل على وعي متزايد بين المصممين حول الإمكانات الهائلة لهذه التقنيات في تطوير القطاع وزيادة تفاعل العملاء.
- **تفضيل طرق التعامل مع التصاميم الفريدة والمخصصة:** يفضل 80% من المصممين استخدام التصميم البارامتري عند التعامل مع الطلبات الفريدة والمخصصة، ما يشير إلى التقدير العالي للمرونة والقدرة التكيفية التي يقدمها هذا النوع من التصميم.

نتيجة الاستبيان:

تشير البيانات إلى أن التصميم البارامتري يتفوق في جوانب متعددة تشمل الإبداعية، الكفاءة الزمنية، ومرونة التعديل. والاستفادة من الواقع المعزز تفتح فرصًا إضافية للعرض التفاعلي، مما يعزز من قيمة التصميم ويجذب العملاء والمستخدمين بشكل أكبر.

النتائج: Results

1- التصميم البارامتري للحلى والمجوهرات يقدم قدرة أكبر على توليد تصميمات متغيرة ومعقدة بأقل وقت وجهد مقارنة بالتصميم التقليدي، مما يعزز من الإنتاجية ويتيح إمكانيات إبداعية غير محدودة.

2- الواقع المعزز يؤدى إلى تحسين تجربة عرض الحلى والمجوهرات، حيث أتاح للمستخدمين رؤية التصميمات ثلاثية الأبعاد والتفاعل معها قبل الإنتاج، مما أدى إلى زيادة الثقة والرضا لديهم.

3- التكامل بين التصميم البارامتري والواقع المعزز أدى إلى تحسين التفكير الإبداعي، إذ يوفر المصممون تصاميم أكثر تفردًا ومرونة، مع إمكانية عرضها بطرق مبتكرة تساعد في اختبار الشكل النهائي قبل التصنيع.

4- تفاعل االمستخدمين مع التصميمات من خلال تخيل المشغولة بتفاصيلها على خيال المصمم وكذلك المستخدم مما يؤدى إلى تحسين قرارات الشراء.

5- يؤدى استخدام تقنيات التصميم البارامتري إلى تقليل التكرار في التصميمات وزيادة التنوع والإبداع.

التوصيات: Recommendation

1- زيادة الاعتماد على التصميم البارامتري في صناعة الحلي والمجوهرات لتعزيز القدرات الإبداعية وتحقيق تنوع أكبر في التصاميم من خلال توليد أشكال هندسية معقدة وفريدة.

2- دمج الواقع المعزز بشكل موسع في عمليات العرض، حيث ينبغي أن يصبح جزءًا أساسيًا من تجربة المستخدمين، مما يعزز من مستوى التفاعل ويسهل عليهم اتخاذ قرارات شرائية مدروسة.

3- تطوير منصات تدريبية متخصصة لتأهيل المصممين في مجال التصميم البارامتري وتكنولوجيا الواقع المعزز، لضمان الاستفادة القصوى من الإمكانيات الإبداعية والتكنولوجية المتاحة.

4- إشراك المستخدمين في عملية التصميم باستخدام الواقع المعزز، مما يعزز من تفاعلهم مع المصمم ويساهم في تحقيق رؤية مشتركة لتصميم القطع المخصصة.

5- استخدام البيانات التي تم جمعها من تجارب الواقع المعزز لتحسين العملية التصميمية، حيث يمكن تتبع تفضيلات العملاء وتوجيه عملية التصميم البارامتري لتلبية احتياجاتهم بشكل أكثر دقة وفعالية.

6- يوصى بتبني التصميمات الإبداعية باستخدام

التصميم البارامترى وتقنيات العرض المبتكرة بإستخدام الواقع المعزز،لفتح آفاقًا جديدة لتطوير مجال تصميم وصناعة الحلي والمجوهرات.

المراجع: References

1-العتوم، عدنان يوسف، الجراح، عبد الناصر ذياب (2013) - تنميه مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية- الأردن- دار الميسرة- ص139

2- قطامي، نايفة (2013) - نموذج شوارتز وتعليم التفكير، عمان، دار الميسرة، ص21

3-عطية، محسن على (2015) - التفكير انواعه ومهاراته واستراتيجية تعليمه، عمان، دار الصفاء، ص 35

4-علي فلاح الزعبي، ماجد عبدالعزيز الجريري، (٢٠٠٧) "دور وأهمية الإبداع المحاسبي في تحقيق الميزة التنافسية الاقتصادية في مؤسسات المال والأعمال الأردنية"، بحث علمي مقدم إلى المؤتمر العلمي الخامس لكلية العلوم الإدارية والمالية في جامعة فيلادلفيا.

5-احمد، ايمان شعبان محمد (2018) -التطبيقات التعليمية لتكنولوجيا الواقع المعزز في ضوء التجارب العالمية- المجلة المصريه للمعلومات- مصر- ص41

6-عبد الحميد، محمد .فن تصميم الحلي والمجوهرات .القاهرة: دار الفكر العربي، 2015.

7- Lee,K(2012). Augmented Reality in education and training, Tech Trends: Linking Research &Practice to improve learning Volume (56) Number (2).

8- Oxman, Rivka (2017). "Thinking Difference: Theories and Models of Parametric Design Thinking." Design Studies P26

9- Persefoni, K., &Tsinakos, A. (2015)- Use of Augmented Reality in terms of creativity in school learning, CEUR workshop proceeding,1450,p.45-53

10- Jabi, Wassim. (2013), Parametric Design for Architecture. London: Laurence King Publishing.

11- Design Studies 45 (2016)"Augmented Reality in Product Design: Enhancing Creativity and Customer Interaction." 35-47.

12- Feiner, Steven K., and Gershon Elber.(2017) Digital Design and Manufacturing: CAD/CAM Applications in Architecture and Jewelry. Berlin: Springer.

13- مينا تك ٢٠٢٢ كيف يبدع الذكاء الاصطناعي بالتسويق؟ تم الاطلاع من https://www.menatech.net/ كيف يبدع الذكاء الاصطناعى بالتسويق؟

14- المركز العربي للتصميم والتكنولوجيا ."المركز العربي للتصميم والتكنولوجيا " .تم الوصول في 15 أكتوبر 2024. https://www.arab-design-center.com

15-Autodesk. "Autodesk Official Website." Accessed October 15, 2024. https://www.autodesk.com.

16-ResearchGate. "ResearchGate Academic Network." Accessed October 15, 2024. https://www.researchgate.net.

17-ScienceDirect. "ScienceDirect Platform." Accessed October 15, 2024. https://www.sciencedirect.com.

18- https://www.perfectcorp.com/business/products/ar-virtual- ring

19-https://trillion.jewelry, Accessed September 15, 2024.

20- https://www.theinspiredcollection.com/collections, Accessed August 12, 2024.

21-https://zealar.com.au/augmented-reality-in-jewellery-industry, Accessed August 12, 2024

22-MIT Media Lab. "Augmented Reality and Parametric Design." MIT Media Lab. Accessed October 15, 2024. https://www.media.mit.edu.

23-"Innovations in Parametric Jewelry Design." DesignBoom. Accessed October 15, 2024. https://www.designboom.com

24- https://www.youtube.com/watch?v=g27GBfAzXGU

25-https://www.youtube.com/watch?v=TqYO-DGk-0E

This is an Open Access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium,provided the original work is properly cited.