

دور التكنولوجيا الرقمية فى تشكيل الفراغات المعمارية العامة والتأثير على الإنسان  
**The role of digital technology in shaping public architectural spaces and  
its impact on human behavior**

أ.د/ هبة الله عثمان عبد الرحيم ذهنى

استاذ مساعد، بقسم الزخرفة، بكلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان ، معارة بكلية الفنون التطبيقية جامعة بدر

**Prof. Heba Tulah Othman Abdul Rahim Zohny**

Associate Professor at Decoration department, Faculty of Applied Arts, Helwan  
University, Ma'ara, Faculty of Applied Arts, Badr University, Cairo.

[Hebazohny97@gmail.com](mailto:Hebazohny97@gmail.com)

م.د/ نرمين سعيد عباس أحمد

مدرس، بقسم الزخرفة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، معارة بكلية الفنون التطبيقية جامعة بدر

**Dr. Nermin Saeed Abbas Ahmed**

Lecturer at Decoration department, Faculty of Applied Arts, Helwan University,  
Ma'ara, , Faculty of Applied Arts, Badr University, Cairo .

[eng.nermin2012@gmail.com](mailto:eng.nermin2012@gmail.com)

الباحثة/ منة الله بهجت محمد

مصمم حر- كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

**Researcher. Menna Allah Bahgat Mohamed**

freelance designer

[mennaallahbahgat@gmail.com](mailto:mennaallahbahgat@gmail.com)

### الملخص

تعتمد الثورة التكنولوجية الرقمية فى الأساس على العقل البشري ، وقدراته فى استخدام الكمبيوتر، وشبكات الأنترنت ، ومع ظهور الكمبيوتر فى الستينات أصبحت عمليات التفاعل مُمكنه فقد طور الكمبيوتر التفاعل بين الماكينات والإنسان فهو ليس مجرد أداة تنفيذية بل وسيلة عجيبة تعمل كجزء من العملية الإبداعية لإنتاج نوع جديد من الأعمال الفنية الرقمية التى تعطى للمصمم حرية الاختيار و اقتراح البدائل التصميمية المتنوعة التى تبتعد عن التكرار وأنتقاء الأفضل منها، عن طريق لغة الحوار بين المصمم وبرامج الكمبيوتر المنتجة لها كفنون العالم الافتراضى التى تنتج حياه صناعية Virtual Reality وفن التجهيز فى الفراغ التفاعلى الرقمية Instillation Interactive Digital Art والصور الجرافيكية التى يصعب إنتاجها باليد Graphic Image ،ففى الأساليب التقليدية للأبداع الفنى نلاحظ وجود عدد كبير من الوسائل الميكانيكية الالية التى يمكن استخدامها لإنتاج اعمال فنية رقمية بصرية ،لكنها قد تعيق وتفيد حرية الإبداع على عكس الكمبيوتر الذى يتحول الى أداة طيعه ، أو الى بديل للفنان فى معالجة وبرمجة الصورة الذهنية للفكرة الأساسية لديه ، وإنتاجها بشكل مرئى يحرص على عدم تقليل الفاعلية الفكرية والفنية وتحويلها الى تفكير آلي جاف .

### ويتناول البحث

**المحور الأول :** الإتجاهات التكنولوجية الحديثة التى تساهم فى تشكيل فراغات معمارية عامة تحقق التفاعل ورفع الذوق العام للأفراد.

**المحور الثانى :** السلوك البشرى وتأثره بالتطور التكنولوجى وانغماسه داخل العمل الفنى وتذوقه فى إطار خارج المعرض.

**الكلمات المفتاحية :**

تكنولوجيا الوسائط الرقمية ، سلوك الإنسان ، التطبيقات الرقمية، الثورة الرقمية، التصميم الرقمي؛ التوجهات الفكرية الرقمية - التجهيز الرقمي فى الفراغ.

**Abstract:**

The digital technological revolution depends primarily on the human mind, and its capabilities in using computers and internet networks, and with the advent of the computer in the sixties, interaction processes became possible. One of the digital artworks that give the designer the freedom to choose and propose various design alternatives that stay away from repetition and select the best, through the language of dialogue between the designer and the computer programs produced for it, such as virtual world arts that produce virtual reality industrial life and the art of processing in the digital interactive space Installation Interactive Digital Art and graphic images that are difficult to produce by hand. For the artist to process and program the mental image of his basic idea, and produce it in a way Visual is keen not to reduce intellectual and technical effectiveness and turn it into dry mechanical thinking.

**Research deals**

The first axis: modern technological trends that contribute to the formation of general architectural spaces that achieve interaction and raise the general taste of individuals.

The second axis: human behavior and its impact on technological development and its immersion within the artwork and its taste in a framework outside the exhibition.

**Keywords:**

Digital media technology, human behavior, digital applications, digital design, digital orientations, Installation Interactive Digital Art.

**المقدمة :**

يوكب العالم اليوم طفرة فى جميع مجالات الحياة، فتُعد الثورة العلمية والتكنولوجية بداية من الثورة الصناعية مرورا بالثورة الرقمية حتى النانو تكنولوجي من أهم و أبرز مظاهر التغير فهى سمه العصر وأولى تحديات القرن الحادي والعشرين ، وتؤدي تلك التطورات بالضرورة إلى تغيير شكل الفراغات العامة حيث تغزوها قوى تكنولوجية غير مرئية للعين المُجردة تجعل من الفراغات العامة مكان خاص ومُختلف لكل شخص يمر به . فساهم التقدم التكنولوجي المذهل إلى استخدام التكنولوجيا الرقمية في كافة أنماط الحياة .

والتصميم يقوم بتوجيه التكنولوجيا واستخدامها لتحقيق الصيغ المادية للأفكار عن طريق مواد الإنتاج والطرق المستخدمة، وتعتبر التكنولوجيا الرقمية مجالاً مهماً للتطوير المستمر ، فهي تضيف أبعاد تشكيلية وتنفيذية مما تسمح للمصمم بتنفيذ أفكاره بأقصى كفاءة وبالعديد من البدائل التى تُساعده فى حل المشكلات التصميمية ، كما يُعد استخدام التكنولوجيا الرقمية فى التصميم هو إضافة إلى البعد المادي والفكر الفلسفي للفن الذى يظهر العديد من الأفكار المختلفة التى تجمع بينه وبين التكنولوجيا الحديثة واسعة الانتشار فى العصر الحالى وبذلك يصبح كلا منهما من أهم عناصر إنتاج تشكيلات فنية غير مسبوقه ، ويشير فرانك بوبر فى كتابه " Technological to Virtual Art " إن الجديد فى فن الوسائط الرقمية هو إضفاء الطابع الإنساني على التكنولوجيا وتأكيد على التفاعل .

مشكلة البحث:

تتلخص مشكلة البحث في الآتي:

1. ندرة الاعمال التفاعلية الرقمية الوظيفية فى الاماكن العامة واهمال الإستفادة منها فى مجال التنمية الثقافية على المستوى الجماهيرى.
2. اقتصار الفنون الرقمية التفاعلية على المعارض والأماكن المغلقة في حين أنه يمكن للمتلقى العادي أن يتذوق الفن في الفراغات العامة خارج إطار المعرض ومن ثم يتم تحقيق أكبر قدر من الاستفادة بالاعمال الفنية التفاعلية.

#### أهداف البحث:

#### يهدف البحث إلى:

- توضيح أهمية الاستفادة من التكنولوجيا الرقمية ودمجها مع تصميم العمل الفني داخل الفراغات العامة لمواكبة روح العصر سواء في التصميم أو التقنيات وطرق التنفيذ بما يتواءم مع البيئة المصرية
1. إعادة صياغة تصميم الأعمال الفنية لإيجاد رؤى جديدة مبتكرة وغير تقليدية لتجميل الفراغات العامة تعمل على الاتصال والتفاعل بين المتلقى والعمل الفني فى إطار هادف.
  2. الاستلهام من الحضارة المصرية في تصميم أعمال رقمية تفاعلية تتناسب مع الفئات العمرية المختلفه في الفراغات العامة والمفتوحة.

#### أهمية البحث:

تحدد أهمية البحث فى النقاط التالية :

1. إكتشاف أثر التطور التكنولوجى وكيفية الأستفادة من اندماج مجالى الفن والتكنولوجيا معاً , فى التأثير على المتلقى وأنغماسه داخل العمل الفني ليصبح أكثر تفاعلاً.
  2. دور الفن الرقمية فى المساهمة بتشكيل مفهوم الفن برؤى مستحدثة للأسس والتقنيات التشكيلية داخل الفراغات العامة وتمكين الفنانين للتعبير عن أفكارهم بحريه وفتح آفاق جديدة كانت من دروب الخيال فى الأنظمة التقليدية للوصول إلى جميع فئات المجتمع.
  3. المساهمة فى تطوير الفراغات العامة بتصميمات تواكب التطور التكنولوجى وتحويلها لمعارض عامه تعم بالحركة والتفاعل.
  4. إلقاء الضوء على أثر الفن الرقمية على سلوك المتلقى ونشاطاته داخل الفراغات العامة .
- فروض البحث
5. إن استحداث تصميمات فنية رقمية فى الفراغات العامة يحقق قيمة نفعية وجمالية باعتبارها متاحف فنية مفتوحة لمرتاديها من العامة بهدف الوصول بالفن لأكبر قاعدة جماهيرية، تعمل على دمج الفجوة بين الفنان والمتلقى والتي من شأنها رفع الذوق العام وتحفيز الطاقات البشرية على التفاعل والابداع.
  6. تطبيق الفن الرقمية يعمل على تحقيق نظريات الإدراك للمتلقى وتفاعله بصوره إيجابية مع البيئه التى يعيش فيها .

#### منهج البحث

1. يتبع البحث المنهج التحليلي الوصفي في:

وصف وتحليل تأثير اندماج الفن مع التكنولوجيا على إدراك الفراغات العامة ، وكيفية التأثير على سلوك الانسان في ضوء التكنولوجيا الحديثة .

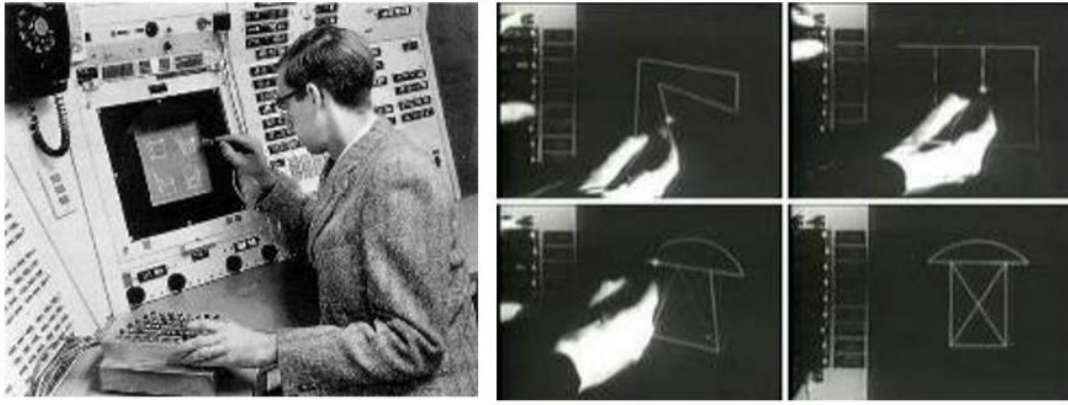
## 1. تكنولوجيا التقنيات الرقمية كأحد عناصر التصميم المعاصر

تعود الجذور التاريخية للفنون الرقمية الحديثة إلى التغيير السريع في مجالات الحياة التي ارتبطت بوتيرة عالية من التطور العلمي والثورة التكنولوجية التي تعد من أهم مظاهر التغيير في القرن الحادي والعشرين . فحاول العديد من الكُتاب العرب إطلاق بعض المسميات أو تعريب لمصطلح فن الميديا فأطلقوا عليه فن الوسائط الجديدة أو الحديثة. ربما يكون استخدام مصطلح الوسائط أكثر دقة على الرغم من عدم تعريفه. وبذلك يعد استخدام مصطلح الوسائط الحديثة أعم وأشمل لكونه يستخدم جميع الوسائل والتقنيات المستخدمة والمشاركة في مجال الفن والتكنولوجيا.(درويش، ٢٠١٧، ص٥٨٧) و يضم فن الوسائط الحديثة New Media Art العديد من الأعمال الفنية التي تم إنشاؤها باستخدام التقنيات الرقمية والتي تشمل (الفن الرقمي، الرسوم المتحركة بالكمبيوتر، الفنون التفاعلية، الفن الافتراضي، الفن في الإنترنت، وألعاب الفيديو، فن الروبوت، فن التكنولوجيا الحيوية، والطباعة ثلاثية الأبعاد ومجالات أخرى متعددة قائمة على التكنولوجيا الرقمية كوسيط لتوصيل رساله للمشاهد داخل العمل الفني فهي تُكسب المتلقى كامل الحرية في فهم العمل الفني وتنظيمه لما لها من مميزات عديدة منها:

- الأنتقال من الأدوات والخامات التقليدية إلى خامات تتضمن مزيج من التقنيات المتنوعة إلكترونياً معاً كالفيديو video ، والنص text، والصوت sound ، ورسوم متحركة Animation ، ورسومات ثابتة Graphic وصور... الخ. فنتجمع في عمل فني لشرح فكرة أو موضوع يصعب شرحه بالطريقة التقليدية.
- كسر الحدود و الحواجز بين الفن والتكنولوجيا الرقمية حيث أعتمد الفنان على وسيط مباشر ومرن من خلال الخبرة الناتجة عن التفاعل مع الإنسان ومعطياته الحياتية، والتي تعد أحد سمات فنون ما بعد الحداثة، وفنون الميديا غالباً ما تقتصر على التفاعل بين الفنان والجمهور أو بين أعمال الفن وأستجابتها للجمهور.
- تعد العديد من الفنون الرقمية تفاعلية بطبيعتها ومع ذلك ليست كل الفنون الرقمية هي فن تفاعلي وأيضاً الفن التفاعلي ليس بالضرورة أن يكون فن رقمي.( Salah Uddin, 2018, p5 ) فالتفاعلية هي صفة الأجهزة والبرامج ، التي تسمح بأحداث متبادلة في لغة الحوار بين المتلقى أو بين الأجهزة في الوقت الفعلي(balle,2006, p217) .

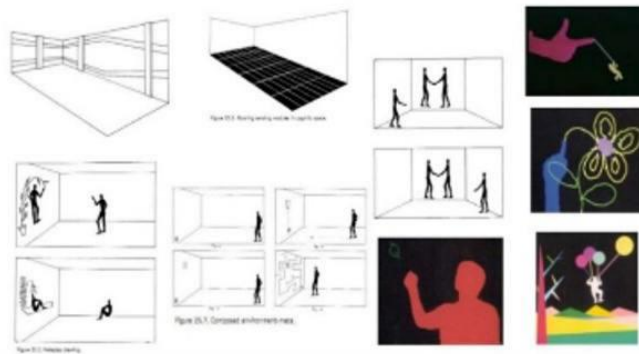
## 2. نشأه فنون التقنيات الرقمية

يعرف الفن الرقمي على أنه تفاعل بين أنظمة الكمبيوتر والمستخدمين(Dinkla, 1997) ، ويعد الكمبيوتر أداة تسرع وتحرر الأفكار الإبداعية الفنية بعيداً عن النمطية والمنهجية وفي عام ١٩٦٣ ظهر أول نظام رقمي تفاعلي بين الإنسان والآلة فقدم مهندس الإلكترونيات إيفان ساذرلاند (Ivan Sutherland) أول اختراع رقمي تفاعلي كجزء من أطروحة الدكتوراة الخاصة به بعنوان سكتش باد (Sketchpad) وهو جهاز يسمح بمعالجة الرسومات الجرافيكية التي ترسم على الشاشة بأستخدام قلم ضوئي شكل (١). وكان أول شخص يكتشف النظام الرقمي للفن التفاعلي والذي تقوم عليه جميع الأعمال التفاعلية في وقتنا الحالي، هو مايرون كروج Myron Krueger فنان أمريكي له العديد من الأعمال التي توضح جماليات التكنولوجيا التفاعلية والأسس القائمة عليها ويعتبر أيضاً من أوائل الباحثين في مجال الواقع الافتراضي والواقع المعزز .



شكل ١ أول جهاز تفاعلي Sketchpad باستخدام القلم الضوئي يسمح بمعالجة الرسومات على الشاشة للمهندس Ivan Sutherland

وفى عام ١٩٦٩ أنشأ مايرون عمل تفاعلي بعنوان 'GLOWFLOW' كانت الفكرة قائمة على إنشاء غرفة مظلمة بها أنابيب من الضوء. وكانت الأرضية مغطاة بأجهزة استشعار يتم تنشيطها من خلال خطوات المشاهدين مما يؤدي إلى استجابة بصرية في الوقت الفعلي من 'إضاءة أنابيب الفسفور المختلفة واستجابة سمعية من تغيير الأصوات التي يولدها جهاز Moog ، فكان GLOWFLOW ناجحاً بصرياً وفى عام ١٩٧١ واصل مايرون عمله وأنشأ عمل رقمي فني بعنوان "PSYCHO SPACE" ذات وظيفتين تفاعليتين الأولى : تجربة تفاعلية بصرية موسيقية قائمة على حركة المشاهد ، وهى عبارة عن أرضية مقسمة إلى مفاتيح موسيقية وفى كل مرة يقوم فيها شخص ما بخطوة فى الأرضية تصدر المفاتيح أصوات مختلفة سواء مشى أو قفز أو ركض المشاهد فى جميع أرجاء الغرفة التفاعلية ، الوظيفة الثانية للعمل هى برنامج متاهه فكان يتم تمثيل مكان الشخص فى الغرفة وقد تتسبب الحركة الجسدية للشخص فى الغرفة فى تحرك الرمز على الشاشة فى المتاهة وتلك المتاهة يتغير شكلها تبعاً لتغير مكان المشاهد ، وبذلك أوجد مايرون إمكانية تفاعل المشاركين مع البيئة التفاعلية و إنشاء الفن بأنفسهم ( Kwastek, boitzmann,2013,p25) كما هو موضح فى جميع أعماله شكل (٢).



شكل ٢ يوضح نماذج من الأعمال الفنية لمايرون ابتداء من ٧٥'VideoPlace, Maze, Psychic Space('71), Metaplay ('70), Gloeflow('69)

بالرغم من أن بعض أقدم الأمثلة على الفن التفاعلي يعود تاريخها لعام ١٩٢٠ إلا أن الفن الرقمي لم يدخل رسمياً إلى عالم الفن حتى أواخر عام ١٩٩٠ (Paul,2003,p67)، ولقد توالى الأفكار التى تدعم العلاقة بين الفن والتكنولوجيا الرقمية الحديثة من خلال الإستعانة بقدرات المهندس والكيميائى فى تلك الامور التكنيكية حتى تمكن الفنان من دخول

مرحلة جديده وفي تلك المرحلة ظهر الفن الرقمي الذي إستفاد من التكنولوجيا الرقمية على إختلاف انواعها ، حيث بدأت العناصر من إضاءة وحركة وفيديو وصوت وصور متحركة تكون أكثر إندماجا فى حيز جديد للفراغ التفاعلى مع الجماهير .

### 3. مفهوم الفن الرقمي

يعد الفن الرقمي أحد اتجاهات الفنون التشكيلية التي طورت شكل الفن للتعبير عن متطلبات الحياة المعاصرة وما يرافقها من تطور علمي وتكنولوجي ، فهي بمثابة إضافة نوعية في عملية الإبداع الفني . وتُعرّف ويكيبيديا الفن الرقمي على أنه 'عمل فني أو ممارسة تستخدم التكنولوجيا الرقمية كجزء أساسي من عملية الإبداع أو العرض. وتُعد الفنانة " Jennifer Steinkamp " الفن الرقمي التفاعلي هو جزء من فنون الوسائط الحديثة" نظراً لأصوله وأعماده على التكنولوجيا القائمة على الكمبيوتر. فهو تفاعل يحدث بين أنظمة الكمبيوتر الرقمية والمستخدم ويعد هذا التفاعل أحد السمات الأساسية لفنون الوسائط الحديثة (Steinkamp,2001,112).

ويعرف كريستال بول الفن الرقمي قائلاً " هو نوع من الفن تعتمد مخرجاته على المشاهد الذى يزود العمل الفنى بالمدخلات والمخرجات Output/Input فتظهر تلك المخرجات بوضوح عند التفاعل مع الأعمال الرقمية كما تظهر أيضاً بمؤثرات مختلفة عند إحداث الحركة الفعلية او أى تغيرات صوتية مرئية عند التفاعل من قبل المتلقى . (Paul,2003,p67) ومثال على ذلك العمل الرقمي التفاعلي لسكوت غارنر Scott Garner بعنوان الطبيعة الصامتة الرقمية التفاعلية Digital Still Life وهو عبارة عن شاشة تلفزيونية عليها شكل برواز مثبتة على الحائط وتتفاعل مع حركة المشاهد و يتصل بالجزء الخلفي من الشاشة بأجهزة استشعار مكانية ويتكون المشهد نفسه من كاميرا مرتبطة بالبيانات الناتجة من اجهزة الاستشعار ومع كل الأضواء والأشياء المرتبطة بها بحيث تدور في انسجام تام مع استخدام برنامج Unity 3D كما هو موضح فى شكل (٣) عمل فنى قائم على فكرة تحويل لوحة الطبيعة الصامتة المصمتة إلى لوحة تفاعلية رقمية تنبض بالحياة مما تجعل المشاهد يقف أمامها لوقت أطول ويتحول من مشاهد سلبي إلى مشاهد فعال يقوم بإمالة اللوحة الفنية إلى اليمين فتتغير وتتبعثر العناصر المرسومة داخل اللوحة الزيتية-motion-sensitive) (painting).



شكل ٣ يوضح مراحل تصميم العمل الفنى Digital Still Life للفنان Scott Garner القائم على الفن الرقمي

## 4. تصنيفات فنون التقنيات الرقمية

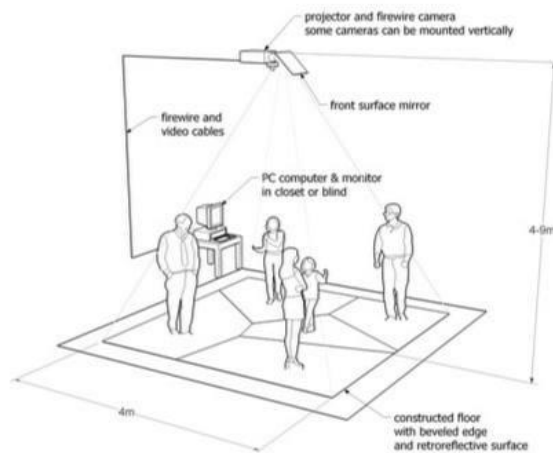
تشمل فنون التقنيات الرقمية العديد من الفنون ذات التقنيات المختلفة ونذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

## ٤-١ فن التجهيز الرقمي في الفراغ Digital Installation Art

هو مصطلح فني يستخدم ليعبر عن نوع من الأعمال الفنية التي تنشأ داخل حيز من الفراغ سواء كان في الفراغ الخارجي او داخل قاعات العرض ويحث على أهمية تنظيم العمل الفني في هذا الحيز الفراغي الذي لا يمكن إعادة أنتاج نفس العمل في مكان آخر (Thames & Hudson, 1996)

ويقدم تجربة فريدة يغمر فيها المشاهد بالعمل الفني من كل اتجاه فهو عمل يستحضر المشاركة الجسدية والنفسية للمشاهد من خلال استخدام الحواس المختلفة وتنشيطها فيكتسب المشاهد مزيج من الخبرات الحسية والجمالية وبذلك يؤدي هذا إلى تغيير الفراغ وإعادة أبتكاره فيما يتعلق بترتيب العمل داخله ، سواء كان فراغ داخلي كالحجرة أو قاعة العرض، أو فراغ خارجي لمنظر طبيعي يدرس فيه عوامل الضوء والظل و الرياح وغيره من العناصر المشاركة الفنية والتي توجد في بيئة إقامة العمل ويتم التعامل معها كعنصر متكامل للعمل الفني (Scholte, Tatja, and Glenn, 2011, p23). Wharton, 2011, p23) ، فن التجهيز في الفراغ ينقل العمل الفني من الإطار التقليدي إلى المتحرك وذلك لإضفاء شكل جديد للفراغ ولكنه ليس فراغ جديد بل أنها مجموعة جديدة من القواعد التي تنظم حركة العمل الفني داخل الفراغ (Saaze, 2013, P.145).

تهدف الحركة النشطة للمشاهد في الفراغ على إثارة حواسه وتنشيطها ليتذوق الفن بطريقه جديده من خلال عده وسائط منها الرؤية واللمس والصوت وأيضا الرائحة .. فيتم بذلك التفاعل بين المشاهد والعمل الفني في الفراغ وهو أهم مايميز فن التجهيز في الفراغ .يعد المشاهد جزء مكمل للعمل الفني كما هو موضح في أول وأشهر تركيب فني تفاعلي لسكوت سنبيي **Scott Snibbe** عام ١٩٩٨ بأسم **Boundary Functions** ففي هذا التركيب الرقمي التفاعلي الساقط على الأرض ، يمشي الناس عبر أرضية بأبعاد أربعة أمتار في أربعة أمتار. وأثناء تحركهم تستخدم وظائف الحدود كاميرا وجهاز كمبيوتر وجهاز عرض لرسم خطوط بين جميع الأشخاص الموجودين على الأرض ، وتشكيل مخطط **"Voronoi Diagram"**. هذا المخطط له أهمية قوية بشكل خاص عند رسمه حول أجساد الأشخاص ، وإحاطة كل شخص بخطوط تحدد مساحته الشخصية المساحة الأقرب لهذا الشخص من أي شخص آخر كما هو موضح في شكل (٤).



شكل ٤ تجهيز رقمي في الفراغ للفنان Scott Snibbe بعنوان Boundary Functions

## ٢-٤ فن الإسقاط الضوئي Projection Mapping

يعد فن الإسقاط الضوئي من أحدث أساليب العروض الضوئية للفنون الرقمية والتي يتم تنفيذها على أى سطح سواء كان داخلي أو خارجي كما في الحدائق و المباني والجدران الداخلية لمختلف المنشآت فهي تقنية تعمل على تحويل أى سطح إلى عرض فيديو ديناميكي (Yoo, Kim,2014). ويعرف توماسو Tommaso تقنية الإسقاط على أنها نوع من الواقع المعزز (AR) يتم إنشائها من خلال المعالجات الرقمية و التي تتفاعل مع المكان أو الأسطح وليس بالضرورة أن تكون الأسطح مسطحة وتعمل هذه التقنية بإسقاط صورة أو صور متتابعة على الأسطح (Employer,2017). لقد استخدم الفنانون نظام الإسقاط الضوئي في الأونة الأخيرة على أسطح البنايات في الأماكن العامة للوصول إلى الجمهور وذلك لإبداع نوع جديد من التفاعل بين الفن والجمهور ودمج ما بين التطور التقني والفنى . فتتحول هذه الأسطح إلى عمل فني مبتكر .و يرتبط فن الإسقاط والتكنولوجيا الرقمية والفراغ المعماري الداخلي كما هو موضح في عمل للفنانة **Jennifer Steinkamp** شكل(٥) استخدمت الفنانة ببراعة لعمليتين فيديو أحدهما يعرض خطوط أفقية والآخر رأسية والرسوم المتحركة بتقنية الإسقاط الضوئي فتتكون موجات أثناء وقوف المشاهدون أمام العمل لاستكشاف الفراغ المعماري والحركة والإدراك الظاهري. حيث يتفاعل المشاهدون مع العمل الفني **Steinkamp** وتتشابك ظلالهم فيظهر ظلهم متقاطع مرتين مرة مع الخطوط الرأسية والثانية مع الخطوط الأفقية و تندمج أجسادهم وحركاتهم مع العمل الفني نفسه (Steinkamp,2003).



شكل ٥ عمل فني للفنانة Jennifer Steinkamp إسقاط ضوئي في الفراغ ٢٠٠٣

## ٣-٤ فن التشكيل بالليزر Laser Art

يتم استخدام الليزر لخدمة التطور الفني حيث يستخدم أشعة الليزر في العديد من الأعمال الفنية التشكيلية كالعروض الضوئية والموسيقية لتكوين أشكال لانهائية بحيث يقتصر استخدام على الشكل واللون وليس القوة الحرارية فيتحكم الفنان في الليزر حسب رويته الفنية وفكرة العمل الفني .





شكل ٦ استخدام فن اليزر في العروض أثناء نقل الممياوات المصرية من المتحف المصري القديم

#### ٤-٤ فن الهولوجرام Hologram

الهولوجرام **Hologram** كلمة إغريقية منقسمة إلى شقين: **Holo** وتعني كامل و**Grum** تعني الشكل ويمكن تعريفه بأنه صورة مجسمة تنتج باستخدام أشعة الليزر. والهولوجرام يعطي صورة ثلاثية الأبعاد في حقل ضوئي ناتجة من أنقسام أشعة الليزر وأنعكاسها على المرآة أو العدسات. ( صبري، ٢٠١٦، ص ١٢٢) فتتكون الصورة في الفراغ وتسمح للمشاهد بحرية التنقل حول الصورة ورؤية جميع أبعادها كما في شكل (٧) حيث قاموا منظمى السيرك بأستبدال الحيوانات بتقنية الهولوجرام (holographic-circus-experience).



شكل ٧ تطبيق فن الهولوجرام في تجربة عرض في سيرك رونكالي بألمانيا

#### ٤-٥ فن الواقع المعزز Augmented Reality

يهدف الواقع المعزز إلى خلق عرض جديد مركب للمتلقى عن طريق دمج المشهد الواقعي الذي ينظر إليه المتلقى والمشهد الرقمي الذي تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر بإضافة بيانات رقمية (Lee,2012,p13-21) ،مزود بأجهزة إستشعار للمدخلات ( صوت **SOUND** ، فيديو **VIDEO**، جرافيك **GRAPHICS** ،معلومات الموقع **GPS** **DATA**) فتعمل هذه التعزيزات على تعزيز معرفه الأفراد وتمكنهم من فهم مايجرى حولهم. Yuen & Yaoyuney (2011, & Johnson) ويتم الواقع المعزز في الوقت الحقيقي وفي الاطار الواقعي لعناصر البيئة المحيطة . فالواقع المعزز تكنولوجيا يكمل الواقع بدلا من استبداله بالكامل على عكس الواقع الافتراضي .

وتعتمد تكنولوجيا الواقع المعزز على ثلاث خصائص أساسية تتمثل في (Silva,2012,p3) :

1. المحتوى الرقمي (**Digital Content**) من الأشكال الافتراضية التي يتم دمجها مع الواقع الحقيقي
2. التكنولوجيا التفاعلية المستخدمة والتي يتم من خلالها معالجة البيانات وعرضها بواسطة العلامات (**Marker**) التي يتم تتبعها وألنقاطها بواسطة كاميرا الهاتف الذكي (Sampaio& Almeida, 2016) شكل (٨)
3. الزمن الحقيقي الذي يطبق به تقنية الواقع المعزز.



شكل ٨ تقنية الواقع المعزز باستخدام كاميرا الهاتف الذكي

#### ٦-٤ فن الواقع الافتراضي Virtual Reality Art

وهي تقنية يتم فيها استخدام الكمبيوتر في النمذجة والمحاكاة التفاعلية لتمكين الأشخاص من التفاعل مع بيئة اصطناعية بطريقة ذهنية حسية وبصرية ثلاثية الأبعاد للعمل بنفس طريقة عمل حواس الإنسان الطبيعية ليصبح داخلها المستخدم أكثر فاعلية من خلال المشاركة في الأنشطة المعروضة بطريقة فعالة بواسطة خاصية حرية الأندماج (Immersion) فهي تعد أمتداد للخبرات الحياتية الواقعية (Mihelj, Novak& Begus, 2014) ، فيتعامل المستخدم مع البيئة الافتراضية في الزمن الحقيقي كأنها أشياء حقيقية موجودة على أرض الواقع (وحيد، 2010) كما في شكل (٩).



شكل ٩ تطبيق الواقع الافتراضي في احدى الالعاب الالكترونيه

#### 4. دور الفن الرقمي في تشكيل الفراغات المعمارية

ترتكز عملية تصميم وتشكيل الفراغات العامة على مجموعة من القيم التشكيلية التي تتميز بخصائص حسية بصرية وأخرى وظيفية، فتكسب كل فراغ خصوصيته وتميزة عن غيره بالأعمال الفنية الرقمية والتصميمية القائمة بداخله. فالتصميم "عبارة عن التخطيط والابتكار بناءً على بيانات ودراسات معينة وتحويل هذا التصميم إلى واقع ثم تنفيذه في جميع الأماكن والفراغات باستخدام مواد مختلفة وألوان مناسبة لتحقيق الغرض المصمم من أجله. (الفران ، 2010، ص٧٦).

وبذلك تتنوع أهميه الفن الرقمي في دوره المهم في تشكيل الفراغات العامة فأصبحت أكثر تحرر وتتميز بالمرونة والديناميكية والتفاعلية تعزز النشاط داخلها عن ذي قبل ، فقد يكتسب الافراد سلوكيات جديدة أو يتم التخلي عن سلوكيات موجوده بالفعل، و بذلك يساهم الفن الرقمي في تشكيل قوي قادره علي تغيير و تشكيل وعي و ثقافه الافراد، من خلال التصميمات البصريه التفاعلية ، حيث يسعى المصمم على تنفيذ تصميمات ( أعمال فنية ) مختلفه وفقا للثقافات البصرية للمتلقى .بههدف تحقيق أفضل استجابته للمتلقى مع العمل الفني . فتصميم الأعمال الفنية بصريا يعد لغه ذات معانى ورموز فعاله ومؤثرة في سلوك المتلقى تحمل رسائل ذات معنى مع مراعاة ثقافة المتلقين بصريا، فالعلاقة بين ثقافة الجمهور و العمل الفني علاقة لا يمكن تجاهلها ، حيث يختص كل مجتمع بعادات و اتجاهات و اهتمامات مختلفة يجب مراعاتها عند تصميم الأعمال الفنية .

### 5. تأثير استخدام التكنولوجيا الرقمية علي سلوك الإنسان في الفراغات العامة

يعد الجانب السيكولوجي من أهم الجوانب التي يواجهها المصمم ، فهو المسؤول عن سلوك المتلقى لذلك تحظى الأعمال الفنية التفاعلية بنجاح كبير و باهتمام بالغ في جميع أنحاء العالم ؛ بسبب قدرتها على محاكاة كل من البشر والبيئة في نفس الوقت و تنوعت الأفكار في الأعمال الفنية المتحركة فبعضها يحاكي الحواس والبعض الآخر يحاكي الفكر وكلها تتنافس على النجاح والبقاء، وأشاد الله سبحانه وتعالى في كثير من الآيات بحاستي السمع والبصر لما لهما من أهمية كبيرة في حياة الإنسان يقول عز من قائل :

وَهُوَ الَّذِي أَنشَأَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ (٧٨) سورة المؤمنون

ويعتمد تصميم للفراغات المختلفة على حاسة البصر في التأثير على المتلقى ويمتد عمل المصمم كمكمل أساسي للتصميم الفراغات في عمل إثارة بصريه تفاعليه للفراغات المعمارية وإبتكار العديد من الاعمال الفنية الرقمية التفاعلية التي تحقق الابهار ويتفاعل الأفراد معها ، ولذلك يجب على المصمم ان يسعى للابتكار والابداع في تطوير مفرداته الفنية و تطوير تقنيات الاداء وكيفية توظيفها في مجال التصميم البيئي من اجل إثراء القيم الجمالية على البيئة و التأثير الكبير في تغيير ثقافات أفراد المجتمع . حيث ساعدت الأعمال الفنية الرقمية التفاعلية في التأثير على سلوك وشخصية المتلقى وتغييرها وفقاً للاختلافات الفردية في طبيعة الشخصية والعوامل التي تؤثر على تكوينها؛ لذلك نجد إختلافا في سلوك الفرد عن غيره في طريقة تفاعله مع البيئة ومع العمل الفني التفاعلي؛ لذلك يلعب المصممون دوراً رئيسياً في تنمية هذه الشخصية وجعلها مؤثرة وفعالة في المجتمع والبيئة لأن الفن هو أقرب وسيلة لتحقيق هذا الهدف. ويمر المتلقى سيكولوجيا بمراحل ثلاثه عند استخدام الأعمال الفنية الرقمية:

1. الرؤية العامة وتتمثل في استقبال العمل الفني الرقمي وتحقيق الرؤية البصريه له من خلال إحساس المتلقى بالعمل والتعرف على خصائص الاشياء المحيطه به .

2. المعالجة العقلية والسيناريو تتم هذه العمليه من خلال ثلاث مراحل ( الادراك والتذكر ثم التفكير ) . (خيري ،2017،ص٩).

ج- الاستجابة عن طريق رد الفعل المتلقى من الحركة حول العمل الفني أو تحريك أجزاء منه.

### ٦-١ درجات تأثير التكنولوجيا علي السلوك :

1. يعرف السلوك علي أنه أي نشاط يصدر من شخص ما ، سواء كان فعلاً يمكن ملاحظته وقياسه ، مثل الأنشطة الفسيولوجية والحركية ، أو الأنشطة العقلية التي تتم بطريقه غير ملحوظه كالتفكير والتذكر وغيرها ، فالسلوك يحدث

في فراغ بيئة ما بطريقة لإرادية مثل التنفس ، أو يحدث بصورة إرادية عندما يكون بشكل مقصود وواعي نتيجة لتأثير السلوك البشري بالبيئة المحيطة وتغيراتها ، وبالتالي فهو يتأثر بأعمال تصميم الفراغ ومفرداته (السلمي، ١٩٨٨ ص ٧٦) ويتأثر بمجموعه من العوامل الداخليه والخارجية ، فالسلوك هو كل الأفعال و الأنشطة التي تصدر عن الافراد سواء كانت ظاهرة أو غير ظاهرة (هندي، ٢٠١٦، ص٦٠٨).

فهو فعل غير ثابت يتغير بتغير المثير ويؤثر على سلوك كلا من الفرد والجماعه وينقسم التأثير على السلوك إلى:

### التأثير علي سلوك الفرد:

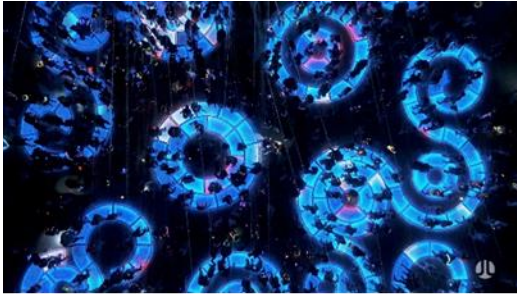
2. لكل فرد نسبة ذكاء مختلفه وايضا المراحل العمرية المختلفه للأفراد تحدد المستوى الفكري والخبرات السابقه. مثال على ذلك العمل الفني Domino Effect شكل (١٠) وهو تركيب فني تفاعلي جديد من تصميم Ingrid Ingrid يتكون من ١٢٠ قطعة من أحجار الدومينو ذات الألوان الزاهية موزعة على ست محطات لتنتج مجموعة واسعة من المؤثرات الصوتية والإضاءة المتنوعة ذات التأثير السحري على كل فرد لتعزز الفراغات وتعزز هذه التجربة روح التعاون بين الناس .



شكل ١٠ أحجار الدومينو ذات الألوان الزاهية عمل يوضح تأثير العمل الفني على سلوك الفرد في مونتريال بكندا

### التأثير علي سلوك الجماعة:

3. ثم تنتقل إلي التأثير علي سلوك الجماعة من خلال دراسه الجانب السيكلوجي فمن خلاله يمكن ان يوجه المصمم سلوك الجماعة بإثارة دوافع معينة تحفزهم للقيام بالاعمال التي يرغب المصمم بتغييرها مثال على ذلك العمل الفني Aqueous شكل (١١) في مدينه Oklahoma للفنانة Lewin Jen وهي فنانة اضاءه تفاعليه وتهدف أعمالها القائمه على الصوت والضوء لجذب مجموعات متنوعه من الافراد للعب معا بهدف تنشيط المساحات المجتمعيه غير المستخدمة وإعاده الناس للإنتماء للمجتمع للسعي نحو عالم وبيئة أفضل و مدى تأثير ذلك على سلوك الأفراد ، واستخدمت فيه التكنولوجيا التفاعلية لتحقيق فكره التجربه والتعاون الجماعي، ورسم علاقات مختلفه بين الافراد مع بعضهم البعض داخل المجتمع والتكنولوجيا.



شكل ١١ يوضح تأثير الاعمال الفنيه الرقمية على سلوك الجماعة

ونتيجة لذلك هناك تقنيات و مهارات يجب على المصمم التفاعلي احترافها واكتسابها منها كتابه السيناريوهات والشخصيات الافتراضية وعمل قصص مرسومة Storyboard لتوضيح وتحليل الأفكار وإبراز أهم المشكلات وإيجاد حلول لها (Righi & James, 2007) ، حيث يتمكن المصمم من توجيه سلوك الأفراد من خلال توجيه انتباههم لمثيرات معينه بواسطة هذه عناصر منها تكرار لبعض العناصر داخل العمل الفني والتباين والاحجام المختلفه او تنوع في حركة العناصر داخل العمل بطرق مختلفه. وايضا تحليل تفاعل المتلقى مع العمل الفني من خلال تسجيل عدد محاولات التفاعل التي يقوم بها المتلقى و الفتره الزمنية التي يتفاعل فيها المتلقى مع العمل الفني (عبدالرحيم، 2018، ص٩). وذلك للعمل على تحسين التفاعل وتصميم اعمال فنيه مختلفه بناء على التسجيلات والملاحظات .

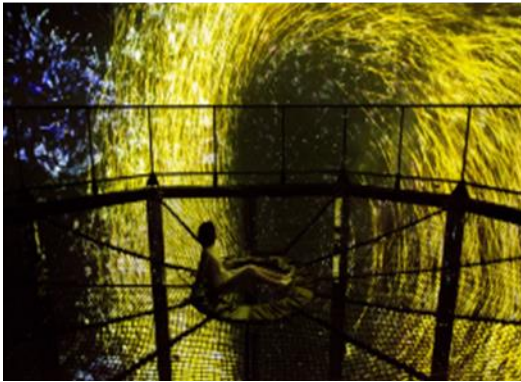
## ٧- تقنيات الفن الرقمي وتطبيقاته المتنوعه في تشكيل الفراغات المعمارية

مع التطور التقني في التكنولوجيا الرقمية اصبح من الضروري العمل وفق هذه التكنولوجيا لمواكبة العصر ، فهناك العديد من التقنيات والأجهزة الرقمية التفاعلية التي يتم استخدامها لتشكيل الفراغات العامة وتعتبر وسيله من الوسائل التي تمكن الأفراد من الأتصال مع المجتمع وبعضهم البعض وتعزيز ممارسة الأنشطة داخل الفراغات لما لها من افكار وحلول متطورة تساهم في حل العديد من المشكلات التصميمية والتنفيذية وأيضاً دورها الفعال المؤثر على الفرد فتتضمن أجهزة تدعم عملية التفاعل وتُساهم في اكتساب الأفراد لخبرات جديدة وتجارب مختلفة لما تحققة من أندماج وإنبهار بالتصميم من الأمثلة التي تقوم على التفاعل الحيوي القائم بين العمل الفني الرقمي والمستخدم:

### 1. المتاحف الفنية الرقمية Digital Interactive Museums

متحف الفن الرقمي بأسم 'عالم بلا حدود' (borderless, teamlab, art) في طوكيو ٢٠١٨ وهو عبارة عن متحف يجمع بين العلم والفن والتكنولوجيا والتصميم وصور العالم الطبيعي مع عمليات محاكاة تم إنشاؤها بواسطة ٥٢٠ جهاز كمبيوتر و ٤٧٠ جهاز عرض عالي التقنية. بمساحة تزيد عن ١٠٧٠٠٠ قدم مربع ، يحتوي المتحف على ٥٠ عرضاً تفاعلياً تمتزج في مناطق مختلفة لتقنية الفن الرقمي فمنها:

تتكون المنطقة الأولى من مشهد رقمي تفاعلي من غابات الأزهار والحقول تغمر الزوار داخلها وتتغير باستمرار والمنطقة الثانية عبارة عن منطقة ألعاب القوى ، يندمج داخلها الزوار فمنهم من يتسلق على أعمدة مضيئة ، ومنهم من يتوازن على ألواح معلقة تتدلى في عرض من الأضواء الملونة كما هو موضح شكل (١٢) و منهم من يقفز على الترامبولين من خلال محاكاة للفن الرقمي (interactive ,digital art,museum) شكل (١٣).



شكل ١٢ القفز على الترامبولين من خلال محاكاة للفن الرقمي



شكل ١٣ ألواح معلقة تتدلى في عرض من الأضواء الملونة

**2. الواجهات الرقمية التفاعلية Interactive Wall**

هي عبارة عن حائط رقمي متصل بالكمبيوتر تسمح للمشاركين للرسم عليها بعلب الرش الرقمية المطورة حيث تم استبدال علبة الألوان Spray Can التقليدية التي تنبعث منها الطلاء بعلب ألوان رقمية تنبعث منها أشعة ضوء تحت الحمراء ( air, graffiti, wall )، والذي يتم تعقبه بعد ذلك بواسطة نظام رؤية الكمبيوتر لإعادة إنشاء الصورة "التي تم رشها" على الحائط باستخدام جهاز عرض والى يمكن من خلاله أسقاط الصورة ضوئياً على أى سطح<sup>23</sup>. وتنتج عنها تجربة رقمية تفاعلية تدعو لمشاركة الجمهور والتفاعل معاً وعدم الأكتفاء بالمشاهدة بل بالتعبير عما بداخل كل فرد كما هو موضح فى شكل (14) وتعرف هذه التقنية بأسم جدران جرافيتى الهواء الرقمية Digital Air Graffiti Wall وشكل (15) عبارته عن حوائط تفاعلية Alsos تجمع بين الطبيعة والتكنولوجيا فى شكل يحاكي غايه صغيره مسحوره تتفاعل مع حركة المشاركين و إلقاء الضوء على أزهار الفلورسنت المنتشرة فى الفروع فتتفاعل كل زهرة بأصوات مختلفة تتطور وفقاً لشدة الضوء الصادر الهواتف الذكية للمشاركين شكل 16).



شكل ١٦ نقطة الاستشعار داخل الزهرة التي تتفاعل مع شدة الضوء



شكل 15 Alsos - أيرلندا- ٢٠١٩ غايه من حوائط تفاعلية تتفاعل مع المشاركين للعمل.



شكل 1 تقنية بأسم جدران جرافيتى الهواء الرقمية Digital Air Graffiti Wall

**3. الأسقف التفاعلية Interactive Ceiling**

يعمل تصميم الأسقف التفاعلية على شعور المستخدم بالاندماج وتتنوع الأسقف التفاعلية فى كونها أسقف ميكانيكية وأخرى مصنعه من شاشات رقمية كما فى شكل (17) وهو عبارته عن عن شاشات LED عالية الوضوح تتفاعل الشاشة وتتحول نتيجة تأثرها بالعوامل المناخية الخارجية مثال إذا كانت الشاشة تعرض شروق الشمس ، فستوافق الخوارزميات لهذه الصورة مع الطقس الفعلي الخارجى فى مدينة نيويورك وفى شكل (18) يتفاعل سقف برج Shenzhen فى الصين المصمم على شكل بتلات نتيجة لحركة المشاركين حيث تتبع أجهزة استشعار الأشعة تحت الحمراء حركة المشاركين وتفتح البتلات .



شكل 18 أسقف تفاعلية لبرج Shenzhen فى الصين تتغير تتفاعل مع حركة المشاركين



شكل ١٧ أسقف تفاعلية تتغير بتغير حالة المناخ الخارجية

**4. الأرضيات التفاعلية Interactive Floor**

لم تعد الأرضيات مجرد سطح ثابت ، بل تحولت إلى أسطح نشطة و متغيره، نتيجة للتطورات التكنولوجية الهائلة فظهرت الأرضيات التي تستخدم في إحياء الفراغ العام وخلق إحساس فريد بالمكان. كما في شكل (19) و (20) هو عبارته عن الأرضيات التفاعلية القائمة على الرؤية تعمل على توفير تفاعل أكثر مرونة وطبيعية على سطح الأرض مما يجعله أكثر واقعية للمستخدم (Krogh, Ludvigsen, Lykke, 2004, p24).



شكل ٢٠ رضيه تفاعلية قائمة على الرؤية تتفاعل مع المستخدم



شكل 19 رضيه تفاعلية قائمة على الرؤية تتفاعل مع المستخدم

**٨- تجربة الباحثة**

يرتكز البحث على القيام ببعض التجارب التصميمية التي تتسم بتفاعل وانغماس المتلقى داخل الطبيعة فهي الموطن الأم والمصدر الأول والنجم الحقيقي لكافة العناصر التي يتضمنها العمل من عناصر فالطبيعة ملهمة لكافة أشكال التكوينات والتصميمات والأساليب والمداخل والاتجاهات ، ومن خلال استخدام التكنولوجيا الرقمية كأحد العناصر المؤثرة في تشكيل الفراغات المعمارية العامة وأيضاً لتأثيرها على سلوك المتلقى ، من خلال وضع مقترحات تصميمية حيث تعتمد فكرة ومضمون العمل على انغماس المستخدم داخل للتصميم والتفاعل معه وتحريكه من جميع الجهات مع استخدام المؤثرات المختلفة لخلق نوع من التفاعل والذي يهدف إلى ارسال رسائل داخل التصميم كما هو موضح شكل (٢١).

**٨-١ فكرة العمل الفني:**

عالم الطفل تنوب فيه الاختلافات والخصائص بين الإنسان والحيوان والجماد، وعالم الحيوان هو عالم مشابه لعالم البشر لأنهم يحتاجون إلى الأمان والمأوى والغذاء مثلنا نفعول نحن تماماً، فالذي يجمع بينها هو قدره عالم الطفل العجيبه على إحداث أختراق للمألوف اليومي والمتوقع فالطفل ينقاد لسحر الدلالات غير المألوفة لديه، والمخالفة للمنطق، مع أن الطفل يعرف أن الأرنب لا يتكلم وأن الطير لا يحكي أو يضحك، ومع ذلك ينغمس في عالم ما يقرأ أو ما يشاهد. وتصنع التكنولوجيا الرقمية دورا هام في خلق قصص الرسوم المتحركة، التي تجمع بين الصورة المتحركة والصوت والفراغ المكاني أو الطبيعي المنغمس في أرقى ما توصلت إليه التكنولوجيا الرقمية ، كل ذلك ضمن فراغ لوني غاية في الجودة والإعجاب لدى المتلقى ، وتوضح فكره العمل على حب الانسان وخاصة الاطفال للإستكشاف ويتضح في دراسة الحيوانات المستأنسة مثل الارانب والتي تتسم بالحركة والحيوية وترمز للخير والحياة والتجدد ، وذلك في تجربته توضح العلاقات العاطفية الإيجابية التي تربط الإنسان بالمخلوقات الأخرى. ويعتمد العمل على رحله استكشافية تعليمية للاطفال عن عالم الارانب والبيئة التي يعيش فيها. في كل مرة يقترب الطفل من الأرنب يظهر مجموعه من الارانب في اماكن مختلفة يظهر أو يختفي من خلال حركة الطفل على احد الاماكن على شاشه العرض التفاعليه ، فيشعر وكأنه داخل الغابه فيستكشف ما بداخلها وتتحرك أحد العناصر داخل الغابه نتيجة لضغط الطفل على الشاشة.



شكل ٢١ تصميم يوضح تفاعل الاطفال وانغماسهم مع العمل الفني من (تصميم الباحثة)

- ٢-٨ الحركة: تتمثل الحركة في حركة أصابع الاطفال على شاشات العرض التفاعلية التي تتفاعل مع حركة الاصبع ، وتتغير الصورة داخل الشاشة ويظهر المزيد من الارانب وتعمل الشاشة بنظام كهربائي يعمل من خلال جهاز استشعار (ليستشعر حركة الأصابع حول العمل ليتم تغيير المشهد داخل الشاشة وتظهر كائنات اخرى داخلها .
- ٣-٨ المؤثرات الصوتية: صوت مركب من مجموعة من أصوات الطبيعة كصوت حركة الشجر وتصدر الأصوات مع اقتراب الأشخاص نحو العمل لتأكيد حالة التفاعل بين الإنسان والعمل و بين الإنسان والطبيعة .
- ٤-٨ الخامات: شاشات رقميه تفاعليه تعمل بأجهزة استشعار للحركة عليها والهدف هو جعل هذه العملية بسيطة بحيث يمكن لأي شخص تقريباً القيام بها والتفاعل معها.

### النتائج

- استخدام التكنولوجيا الرقمية الحديثة أدت إلى تشكيل مفهوم الفن برؤي مستحدثة للأسس والتقنيات التشكيلية داخل الفراغات العامة وتمكين الفنانين للتعبير عن أفكارهم بحرية من خلال تقديم تصميم ترفيهي يُمكن المتلقي من الأستمتاع به والتفاعل معه من خلال توظيف الحواس المختلفه، ففتحت آفاق جديدة كانت من دروب الخيال في الأنظمة التقليدية للوصول إلى جميع فئات المجتمع.
- التصميم الرقمي له دور أساسي وهام في الحياة الاجتماعية ، ليس فقط في تقدم الأفكار المختلفه ، ولكن أيضًا في قدرته على فهم مشكلات المجتمع وأستيعابها وإيجاد الحلول المتنوعه وإيصال الرسائل الهامه طبقا للفئات العمرية للوصول لأقصى مستوى من التفاعل.
- استخدام التقنيات الحديثة في الواجهات المعماريه التفاعلية تعمل على انغماس المتلقي وتحويلها لمعارض عامه تعم بالحركة تسمح للمتلقى بالإبداع والتصميم والمشاركة من خلال استخدام التطبيقات التكنولوجية المختلفه لعدد من المستخدمين في وقت واحد.



## التوصيات

- يجب ان يتم التصميم للفراغات العامة بقدر كبير من الوعي بتغيرات و متطلبات العصر و ان تحمل الأعمال الفنية التفاعلية في داخله اهداف تنموية ولا يقتصر دورها علي التجميل فقط.
- ضرورة العمل على دمج التكنولوجيا الرقمية بمختلف أنواعها وتقنياتها في العمليه التصميمية للأعمال الفنية للدعم والمساهمة في تشكيل الفراغات العامة لمواكبة التطور التكنولوجي.

## المراجع

## أولاً المراجع العربية:

1. صبري، محمود محمد محمود، توظيف برامج الحاسب الآلي في تصميم مناظر مسرحية مبتكرة، رسالة ماجستير، المعهد العالي للفنون المسرحية، أكاديمية الفنون، الجيزة ٢٠١٦ ص ١٢٢.
- 1- sbry ،m7mod m7md m7mod ،tozyf bramg al7asb alaly fy tsmym mnazr msr7ya mbtkra ، rsala magstyr ،alm3hd al3aly llfnon almsr7ya ،akadymya alfnon ،algyza2016 s122.
2. وحيد ، أحمد مصطفى ، الحاسب الآلي في الفن والتصميم ، مركز معلومات التصميم بكلية الفنون التطبيقية،جامعة حلوان، القاهرة، ٢٠١٠.
3. الفران ، هانى ،محددات التصميم البصري للفضاءات العمرانية العامة في المدينة العربية ، مجلة العمران والتقنيات الحضرية ، العدد الثاني ، ٢٠١٠ ، ص٧٦.
- 3- alfran ،hany ،m7ddat altsmym albsry llfda2at al3mranya al3ama fy almdyna al3rbya ، mgla al3mranwalt8nyat al7drya ،al3dd althany ، ٢٠١٠ ،s76.
4. خيرى ،آية إسماعيل محمود ،تأثير أنماط التصميم التفاعلي الرقمي على سلوك الطفل المصري ،مجلة العمارة والفنون ، العدد الثامن ،ص٩.
- 4- 5yry ،aya esma3yl m7mod ،tathyr anma6 altsmym altfa3ly alr8my 3la slok al6fl almsry ،mgllh al3marawalfnon ،al3dd althamn ،s9.
5. السلمي ، علي محمد ، السلوك التنظيمي ، دار غريب ، القاهرة ، ١٩٨٨ ، ص ٧٦.
- 5- alsmy ٣ ،ali m7md ،alslok altnzymy ،dar ghryb ،al8ahra ، ١٩٨٨ ،s 76.
6. هندي ،أماني أحمد مشهور ،تهذيب السلوك بأعمال التصميم الداخلي ، مجلة - ISSR ، أكتوبر ٢٠١٦ ، ص٦٠٨.
- 6- hndy ،amany a7md mshhor ،thzyb alslok ba3mal altsmym alda5ly ،mgla - issr ،aktobr 2016 ، s608.
7. عبدالرحيم، محمد على عزمى،فاعلية الطاقة الذهنية فى الإعلان التفاعلى ، مجلة العمارة والفنون ، العدد التاسع ، ص٩.
- 7- 3bdalr7ym ،m7md 3la 3zmy،fa3lya al6a8a alzhnya fy al e3lan altfa3ly ،mgllh al3marawalfnon ،al3dd altas3 ، s9.
8. حمزاوي ، مروة عبدالله ،أثر التصميم التفاعلي للزجاج في إعادة تأهيل واستخدام المنشآت الأثرية ،مجلة العمارة والفنون،العدد الرابع ، ص٦.
- 8-7mzaoy ،mroa 3bdaallh ،athr altsmym altfa3ly llzgag fy e3ada tahylwast5dam almnshat alathrya ،mgllh al3marhwalfnon،al3dd alrab3، s6.
- 9- بسمة درويش ، التطور التكنولوجي والفنون فى عصر مابعد الحداثة ،مجلة التربية النوعية والتكنولوجيا ،جامعه كفر الشيخ ،٢٠١٧، ص٥٨٧.
- 9-basma darwsh ،alt6or altknologywalfnon fy 3sr mab3d al7datha ،mgla altrbya alno3yawaltknologya ،gam3h kafr alshy5،٢٠١٧، s587.

ثانيا المراجع الأجنبية:

1. Thames & Hudson, "the 20<sup>th</sup>-century art book", ibid, number lees, 1996.
2. Scholte, Tatja, and Glenn Wharton. Inside installations. Amsterdam University Press, 2011., P.٢٣.
3. Francis balle:" Lexiqued information communication ,lere edition , dalloz-2006 - p217.
4. Ahmed, S. Uddin. "Interaction and Interactivity: In the Context of Digital Interactive Art Installation", book "Human-Computer Interaction. Interaction in Context", Springer International Publishing. (January 2018).
5. Dinkla, S. (1997). Interactive Art in Media Art Research [website] (Pioniere Interaktiver Kunst von 1970 bis heute, Ostfildern-Ruit 1997).
6. Katja Kwastek,ludwing boitzmann ,Aesthetics of Interaction in Digital Art,London 2013,p25.
7. Christiane Paul, Digital Art Thames &Hudson-London-England,2003, P.67.
8. Vivian Van Saaze: Installation Art and The Museum, Amsterdam University Press, Amsterdam, 2013, P.145.
9. Jennifer Steinkamp, (2001). My Only Sunshine: Installation Art Experiments with Light,Space, Sound and Motion. Leonardo, 34(2), 109-112.
10. Hyeyoung Yoo, Hyunggi Kim, A Study on the Media Arts Using Interactive Projection-Mapping, Contemporary Engineering Sciences, Vol. 7, 2014.
11. Tommaso Employer, Dynamic UrbaProjection-Mappingng, the International and Interdisciplinary Conference, November 2017.
12. Lee. Kangdon (2012 ). Augmented Reality in Education and Training Tech Trends: Linking Research &Practice to Improve Learning, vol 56. No 2, pp 13-21.
13. Yuen. S. & Yaoyuney. G.. &Johnson. E.. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for A R in Education. Steve Chi – Yin Yuen. National Kaohsiung Normal University. Available on <http://austarlabs.com.au/wpcontent/uploads/2014/01/AR-an-overview-fivedirections-for-AR-in-ed.pdf>.
14. Filipe Lampreia Anes Estevens da Silva, Using Augmented Reality to Enhance the Shopping Mall Experience, Universidade Católica Portuguesa, February 2012,P3.
15. Sampaio, D., & Almeida, P. (2016). Pedagogical Strategies for the Integration of Augmented Reality in ICT Teaching and Learning Processes.
16. Mihelj, M; Novak, D & Begus, S. (2014). Virtual Reality Technology and Applications.New York: Springer Dordrecht Heidelberg.
17. Carol Righi & Janice James User-Centered approach to interaction design Elsevier science technology books 3 2007.
18. Krogh, P.G., Ludvigsen, M., Lykke Olesen, A., Help me pull that cursor - A Collaborative Interactive Floor Enhancing Community Interaction. , Proc. of OZCHI, University of Wollongong, Australia, November 2004.P24.

ثالثا المواقع الالكترونية:

19. <https://borderless.teamlab.art/#works>
20. <https://fotomaster.com/products/air-graffiti-wall/>
21. [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_graffiti](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_graffiti)
22. <https://www.avinteractive.com/80ftx8ft-hd-led-ceiling>.

23. <https://www.optoma.com/ap/optoma-impresses-audiences-with-a-holographic-circus-experience/>
24. <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/interactive-digital-art-museum-opens-tokyo-180969439/>
25. <https://www.mediamatic.net/en/page/123812/swing-space-jennifer-steinkamp>
26. <http://www.scenocosme.com/alsos.htm>
27. <https://africapearl.com/2021/11/25/celia-is-an-interactive-ceiling-by-ai-planetworks-in-shenzhen.html>
28. <https://www.clickthecity.com/events/e/32470/first-look-the-first-and-biggest-augmented-reality-experience-in-the-philippines>