أثر الرسوم التفاعلية في تطبيقات الواقع الافتراضي على تطور العمل الفني "دراسة تحليلية لتطبيقTilt Brush"

The impact of interactive Illustration in virtual reality applications on the development of artistic work

م.د.عاطف زكي أحمد كرشة

مدرس بقسم التصميمات المطبوعة ،كلية الفنون الجميلة ،جامعة الأسكندرية

Dr. Atef Zaki Ahmed Kersha

Lecturer in Graphic Department, Faculty of Fine Arts, Alexandria University.

Atef.zaki@alexu.edu.eg

ملخص البحث

تشكل التكنولوجيا المتقدمة والواقع الافتراضي تحديًا جديدًا في مجال الفن والإبداع، فالواقع الافتراضي والرؤية ثلاثية الأبعاد أصبحت اتجاه عالمي في كل المجالات التقنية والعلمية والفنية ومن الضرورات الملحة للبحث العلمي في المجال الفني لما لها من إمكانيات متعددة تتيح للرسام التعمق بشكل كبير داخل البيئة الافتراضية، كما أنه أصبح من الممكن انتاج رسوم يتفاعل معها المشاهد بحيث أنه يستطيع أن يتحرك داخل العمل الفني في مساحات لا نهائية من الفراغ لا يحدها شيء سوى خيال الرسام المنتج للعمل الفني، ومن هنا اختلف مسمي العمل الفني من لوحة فنية إلى واقع فني افتراضي، يُعتبر تطبيق Tilt Brushواحدًا من أبرز التطبيقات التي تم تطويرها في هذا المجال لتمكين الرسامين من التعبير عن أفكارهم وإبداعاتهم في بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد، متنوعة من الفرش والتأثيرات الديناميكية التي تستجيب لحركات الفنان. كما أصبح من المتاح استخدام فرش تنبعث منها جسيمات متحركة أو تتفاعل مع الجاذبية مما يخلق تأثيرات بصرية ديناميكية تعطي مزيدًا من التفاعل والاهتمام البصري داخل العمل الفني. كما يمكن أيضا سماع الأصوات التي تأتي من اتجاهات مختلفة داخل العمل الفني، مما يعطي جانب درامي يعزز هذه التجربة الغامرة.

الكلمات المفتاحية

الرسوم التفاعلية – الواقع الافتراضي – التطبيقات الرقمية

Abstract:

Advanced technology and virtual reality constitute a new challenge in the field of art and creativity. Virtual reality and 3D vision have become a global trend in all technical, scientific and artistic fields and are urgent necessities for scientific research in the artistic field because of their multiple capabilities that allow the painter to delve deeply into the virtual environment. It also... It has become possible to produce drawings that the viewer interacts with, such that he can move within the artwork in infinite spaces of space, limited by nothing but the imagination of the artist producing the artwork. Hence, the name of the artwork changed from an artistic painting to a virtual artistic reality. The Tilt Brush application is considered One of the most prominent applications developed in this field to enable painters to express their ideas and creativity in a three-dimensional virtual environment, with a variety of brushes and dynamic effects that respond to the artist's movements. It has also become possible to use brushes that emit moving particles or interact with gravity, creating dynamic visual effects that give more interaction and visual interest within the artwork. Sounds coming from different directions can

also be heard within the artwork, giving a dramatic aspect that enhances this immersive experience.

Keywords
Interactive Illustration - virtual reality - Digital Applications

مقدمة:

يشهد تكنولوجيا الواقع الافتراضي Virtual Reality تطورًا مذهلاً خاصة في السنوات الأخيرة، حيث أثرت بشكل كبير على مجال الجرافيك والرسوم التفاعلية. وأصبح هناك العديد من التطبيقات التي تسمح للمستخدمين بالانغماس في بيئات افتراضية تشبه الواقع الحقيقي وتوفر هذه التقنية إمكانيات مذهلة للتفاعل والتجربة البصرية المثيرة للاهتمام مثل تطبيق Tilt Brush من شركة Google تسمح للفنانين بتجربة مختلفة ثلاثية الأبعاد حيث تتيح لهم باختيار أي نوع من أنواع الألوان أوالفرش في المساحة الافتراضية ليس فقط فحسب إلا أن تقنيات الواقع الافتراضي تسمح للفنانين بإحضار اللوحات والصور الفوتوغرافية والرسوم المتحركة الممسوحة ضوئيًا أو حتى الكائنات التي تم إنشاؤها بالفعل وتحويلها إلى تنسيق يدعم الواقع الافتراضي.

هذه التطبيقات والبرامج تشتبك فيها مجالات الفن والتكنولوجيا بشكل كبير حيث تحول الواقع الافتراضي إلى وسائط قوية بيد الفنانين والمبدعين للتعبير عن رؤاهم وافكارهم وحسهم الفني، فالواقع الافتراضي Virtual Reality يوفر بدوره تجربة غامرة بالكامل تتيح للفنان تجربة كل شيء من حوله بزاوية ٣٦٠ درجة، بما في ذلك الأرض والسماء، ويمكنه المشي في العمل الفني، ورؤيته من زوايا مختلفة ، كل ذلك يتم داخل بيئات رقمية تمامًا، فالواقع الافتراضي ليس كما يعتقد البعض انه يحسن من الواقع أو يغير من تفاصيله ليعززه ويجعله أكثر ثراءً بل ينشئ عالمًا مغايرًا من محض الخيال لا أساس له البتة في أرض الواقع . الواقع الافتراضي كتقنية تطورت بشكل سريع في مجال العروض الفنية التي تتطلب عرض الصورة مع الصوت مع الإحساس بحركة المشاهد لتتيح تجربة حسية متكاملة، وتتم هذه التجربة الفنية من خلال استخدام بعض الأجهزة البصرية والسمعية وأجهزة الاستشعار والدمج بينهما لإتمام هذه العملية الواقعية الافتراضية.

مشكله البحث

قياس التأثير الفني للرسوم التفاعلية في تطبيقات الواقع الافتراضي، حيث ان الفن موضوع ذو طابع شخصي ويمكن أن يتفاوت التفسير والتأثير من فرد لآخر، فلذلك كان لابد من نقل خبره وتجربة الفنانين خلال استخدامهم تكنولوجيا الواقع الافتراضي لمعرفة ما هي التحديات والمميزات والايجابيات والسلبيات لاستخدام هذه التقنيه علي العمل الفني.

سؤال البحث

1- كيفية تطويع التطور التكنولوجي الرقمي الحديث في انتاج رسوم تفاعلية تجمع بين الجانبين الفني والتقني ودراسة مدى تأثيرها علي الفنان والمتلقي ؟

2- كيفية استغلال عناصر الواقع الافتراضي كقيم تشكيلية جديده يمكن استغلالها للحصول على تجارب فنيه جديدة ومتطورة ؟

فروض البحث

1- يمكن وضع حلول لإشكالية التعامل مع حيز العمل الفني بشكل مسطح والايهام بالمنظور من خلال الضوء والظل ونقط التلاشي الي عالم افتراضي بمنظور حقيقي يسمح بتناول كل جزء فيه علي حدي .

2- يمكن تطبيق مفهوم الانغماس داخل بيئة الواقع الافتراضي وما له من أثرعلى التكوين الفني.

3- يمكن الخروج بفن الرسوم التفاعلية لآفاق جديدة تؤكد دورها وأهميتها فى إيجاد اتجاهات فنية تشكيلية جديده.

أهداف البحث

1. تسليط الضوء على مفهوم الواقع الافتراضي وتفسير تقنيته وأساليبه.
2. تحليل استخدامات الواقع الافتراضي في الرسوم التفاعلية وتوضيح الأمثلة الحالية والنماذج الناجحة.
3. تحليل التحديات والقيود التي تواجه استخدام الرسوم التفاعلية في الواقع الافتراضي.
4. استكشاف الاتجاهات المستقبلية لاستخدام الواقع الافتراضي في تطوير الرسوم التفاعلية.
5. تحليل أراء الفنانين حول الواقع الافتراضي مع عرض جانبًا من أعمالهم للحصول على تجربة المستخدم.

حدود البحث

الحدود الزمانية : أواخر القرن العشرين واوائل القرن الواحد والعشرين

منهج البحث:

يعتمد هذا البحث على المنهج التحليلي ، المنهج الوصفي القائم على تعريف ووصف وشرح اثر استخدام الأجهزة والتكنولوجيا الرقمية الحديثة الخاصة بإنتاج الرسوم التفاعلية في الواقع الافتراضي علي العمل الفني.

أهمية البحث

1. من خلال هذا البحث، سيتم توفير فهم أعمق لاستخدامات الرسوم التفاعلية في الواقع الافتراضي ومدى تأثير هذه التقنية على تجربة المستخدم والإبداع الفني.
2. تسليط الضوء على استخدامات الرسوم التفاعلية في الواقع الافتراضي Virtual Reality، بما في ذلك رسوم الألعاب والترفيه التفاعلي والتعليم والتدريب والرسم الهندسي والرسوم الطبية والإبداع الفني.
3. ستوفر نتائج البحث فرصة للتعرف على القواسم المشتركة التي تشتبك فيه مجالات الفن والتكنولوجيا ومستقبلهما مما يعطي رؤية قيمة للمبدعين والمصممين والمطورين الذين يهتمون بتطوير رسوم تفاعلية باستخدام التكنولوجيا المبتكرة للواقع الافتراضي Virtual Reality.

المصطلحات والتعريفات

قبل التعرف على الواقع الافتراضي وأنواعه وخصائصه واستخداماته ينبغي أن نلقي الضوء على بعض التعريفات الخاصة والمرتبطة بالفنون الرقمية والتفاعلية.

التطبيقات الرقميـة Digital applications: هي برامج أو تطبيقات تم تصميمها وتطويرها للاستخدام على الأجهزة الإلكترونية مثل الحواسيب الشخصية والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية. تم تصميم هذه التطبيقات لتوفير تجربة مستخدم سهلة ومريحة، وتسهيل الوصول إلى المعلومات والخدمات المختلفة بسرعة وفاعلية. تتنوع التطبيقات الرقمية في طبيعتها

ووظائفها ومنها ما يستخدم في مجال التعليم والتدريب والترفيه والإبداع الفني، وتتيح استخدام التطبيقات الرقمية الفنية للفنانين التعبير عن أفكارهم وتحويلها إلى أعمال فنية مبتكرة من خلال مجموعة متنوعة من الأدوات والأجهزة التي تسهل عملية الإبداع الفني وتحقيق الرؤية المطلوبة.

الفنــون الرقميـة Digital Arts: الفن الرقمي هو الفن المنشأ بواسطة الحاسوب، كما هو الحال فيما يتعلق بالصور المأخوذة بواسطة الماسح الضوئي أو كتلك المرسومة ببرامج الرسم الثنائي أو الثلاثي الأبعاد. وتتميز الفنون الرقمية بصفة عامة بإمكانية التحكم في جودتها سلبًا وإيجابًا من حيث دقة محاكاتها للواقع في رسم الأشكال وخاماتها وكذلك أضاءتها بالإضافة إلى سهولة حفظها وتداولها بشكل رقمي.

الفن التفاعلي Interactive Art: وهو فن يعتمد على التفاعل بين العمل الفني والمتلقي، والفن التفاعلي كاتجاه فكري لا يعد حديثًا فقد ارتبط في بدايته بالفنون الحية الأدائية، ومن ثم تعددت أسمائه مثل الفن الاجتماعي أو الفن التساهمي أو الفن التحفيزي وكلها مرادفات لمسمى الفن التفاعلي(2) .

الفن الافتراضي Virtual Art : الفن الافتراضي هو مصطلح يستخدم للمحاكاة الافتراضية للفن. وهو فن معاصر تم إنشاؤه باستخدام الوسائط التقنية التي تم تطويرها في نهاية الثمانينات 1980s من خلال أجهزة الكمبيوتر، واستوديوهات التصوير، والملابس الرقمية، والقفازات الرقمية، ومولدات الصوت ثلاثي الأبعاد، وأدوات الرسم الرقمي، والشاشات والنظارات المجسمة ، ..... الخ (12) .

تكنولوجيا Metaverse: وهى عبارة عن عمليات تكرار افتراضي للإنترنت كعالم افتراضي واحد يتم تسهيله من خلال استخدام نظارات الواقع افتراضي VR والواقع المعزز AR والواقع المختلط MR ، أي هي عبارة عن شبكة من العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تركز على الاتصال الاجتماعي وقد نشأ مصطلح metaverse في رواية الخيال العلمي Crash Snowعام ١٩٩٢.

فن الوسائط الافتراضية Virtual Media Art: فن الوسائط الافتراضية هو نوع من الفنون التشكيلية والإبداعية يستخدم التكنولوجيا الرقمية والوسائط الافتراضية للتعبير الفني. يتضمن هذا الفن استخدام تقنيات مثل الواقع الافتراضي Virtual Reality(VR)، الواقع المعزز Augmented Reality (AR) والوسائط المتحركة والتفاعلية لخلق تجارب فنية فريدة. يتميز فن الوسائط الافتراضية بتطبيق التكنولوجيا والوسائط الرقمية لخلق مشاهد وأعمال فنية تفاعلية وغير تقليدية. يمكن أن يستخدم الفنانون في هذا المجال البرامج والأجهزة الرقمية المتقدمة لإنشاء تجارب فنية مبتكرة. يعتبر فن الوسائط الافتراضية توجهًا فنيًا حديثًا يتطور باستمرار مع التطور التكنولوجي، ويشمل مجموعة واسعة من التقنيات والأساليب والممارسات الإبداعية.

الواقع الافتراضي Virtual Reality (VR) : يعرّف قاموس Merriam-Webster الواقع الافتراضي بأنه: "بيئة اصطناعية يتم تجربتها من خلال المحفزات الحسية التي يوفرها الكمبيوتر والتي تحدد فيها تصرفات الشخص ما يحدث في

البيئة" الواقع الافتراضي Virtual Reality (VR) عبارة عن محاكاة تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر لبيئة ثلاثية الأبعاد يمكن التفاعل معها باستخدام معدات متخصصة مثل سماعات الرأس ووحدات التحكم[10] .

أنواع الواقع الافتراضي بناءً على مستوى الانغماس والتفاعل الذي توفره. تشمل هذه الأنواع:

١- الواقع الافتراضي الغامر Fully Immersive Virtual Reality

يوفر الواقع الافتراضي الغامر للمستخدمين تجربة جذابة للغاية حيث يشعرون بالانتقال الكامل إلى بيئة افتراضية. يتضمن هذا النوع من الواقع الافتراضي عادةً واقعًا افتراضيًا عالي الجودة يغطي مجال رؤية المستخدم، مما يخلق إحساسًا بأنه محاط بالعالم الافتراضي من كل جانب.

الملامح الرئيسية للواقع الافتراضي الغامر :

- شاشات عالية الدقة مع مجال رؤية واسع.
- صوت موضعي ثلاثي الأبعاد يتغير بناءً على اتجاه المستخدم.
- تتبع في الوقت الحقيقي لحركات الرأس وحركات الجسم في بعض الأحيان.
- وحدات التحكم اليدوية أو أجهزة الإدخال الأخرى للتفاعل مع العالم الافتراضي.
- يمكن للمستخدمين التحرك جسديًا أو استخدام مدخلات الحركة للتنقل في الفضاء الافتراضي.
- مناسبة لتطبيقات مثل الألعاب والتدريب والمحاكاة والتجارب التفاعلية.

٢- الواقع الافتراضي غير الغامر Non-Immersive Virtual Reality

يقدم الواقع الافتراضي غير الغامر (المعروف أيضًا باسم سطح المكتب أو النافذة) تجربة تشبه الواقع الافتراضي دون الإحساس الكامل بالانغماس الذي يوفره الواقع الافتراضي الغامر.

الملامح الرئيسية للواقع الافتراضي غير الغامر:

- يتم عرض المحتوى على شاشة عرض قياسية.
- يحتفظ ببعض العناصر ثلاثية الأبعاد مما يسمح للمستخدمين بالتعامل مع المجسمات.
- يتم استخدامه لتجارب مثل مقاطع الفيديو بنطاق ٣٦٠ درجة، والإرشادات التفصيلية المعمارية، وتصور البيانات.
- متطلبات أجهزة أقل كثافة وتكلفة مقارنةً بالواقع الافتراضي الغامر.

٣- الواقع الافتراضي شبه الغامر Semi-Immersive Virtual Reality

يقع الواقع الافتراضي شبه الغامر بين الغامرة وغير الغامرة من حيث الانغماس والتفاعل. حيث يوفر مستوى معتدلًا من الانغماس بينما لا يتطلب نفس تعقيد الأجهزة الذي يتطلبه الانغماس الكامل.

الملامح الرئيسية للواقع الافتراضي شبه غامرة

- يقدم حلاً وسطًا بين الانغماس الكامل وشاشات العرض التقليدية ثنائية الأبعاد.
- يستخدم شاشات العرض أو القباب لإحاطة المستخدمين بالمرئيات.
- يمكن أن يتضمن التفاعل وحدات تحكم فعلية، أو التعرف على الإيماءات، أو تتبعًا محدودًا للجسم.
- تُستخدم في تطبيقات مثل التدريب الجماعي والعروض التقديمية التعليمية [13].

التعريف بتطبيق Tilt Brush :

يُعرف تطبيق Tilt Brush بأنه "تطبيق للرسم ثلاثي الأبعاد في الواقع الافتراضي"، وعلى الرغم من أنه يمكن تشغيله على أجهزة الكمبيوتر، إلا أنه يستخدم في بيئة الواقع الافتراضي لتوفير تجربة رسم فريدة ومبتكرة. تطبيق Tilt Brush تم تطويره بواسطة شركة Google ويستخدم تقنية الواقع الافتراضي لتحويل الفضاء المحيط إلى لوحة فنية ثلاثية الأبعاد قابلة للتفاعل، يستخدم التطبيق أجهزة الواقع الافتراضي مثلHTC Vive ، Oculus Rift لتتبع حركات اليدين والرأس وترجمتها إلى أدوات وحركات في البيئة الافتراضية. في هذا الصدد فقد قام The Lab at Google Cultural Institute، بعمل مساحة داخل المعهد في باريس للجمع بين مجتمعات التكنولوجيا والإبداع معًا لاكتشاف طرق جديدة لتجربة الفن، وتم دعوة الفنانين من جميع أنحاء العالم ومن كل التخصصات لاستكشاف أسلوبهم في الواقع الافتراضي من خلال Tilt Brush [9]. شكل (١)

شكل (١) نماذج لرسوم تفاعلية تم انتاجها من خلال تطبيق Tilt Brush.

أولاً: خصائص ومميزات تطبيق Tilt Brush

تستخدم Tilt Brush تقنيات الواقع الافتراضي لتقديم تجربة إبداعية فريدة من نوعها، تمكن الفنانين من التفاعل مع العالم الافتراضي وتحويل أفكارهم وإبداعاتهم إلى رسومات ثلاثية الأبعاد مبتكرة ومذهلة.[10]

تعتمد تكنولوجيا الواقع الافتراضي على العديد من الأجهزة والتقنيات لتحقيق هذه التجربة الفعالة. تشمل هذه الأجهزة وحدات تعقب الحركة، وحساسات الحركة، وشاشات عالية الدقة، ومعالجات قوية، وبرمجيات متقدمة لتحقيق الأداء السلس والتفاعل في الوقت الحقيقي. وفيما يلي بعض الخصائص والمميزات لتطبيق Tilt Brush. شكل (٢)

شكل (٢) إنفوجرافيك للباحث يوضح خصائص ومميزات تطبيق Tilt Brush .

1. **تجربة واقع افتراضي غامرة:** يتيح تطبيق Tilt Brush تجربة واقع افتراضي غامرة بشكل كامل. فعند ارتداء نظارة الواقع الافتراضي واستخدام وحدات التحكم المحمولة، يتم نقل المستخدمين إلى عالم افتراضي جديد يمكنهم فيه التنقل بحرية والتفاعل مع أعمالهم الفنية. هذا المستوى من الانغماس يعزز عملية الإبداع ويتيح للفنانين الشعور بالانتماء أكثر تجاه أعمالهم الفنية [9] . شكل (٢)

2. **ضوابط فرشاة متقدمة:** يوفر تطبيق Tilt Brush مجموعة واسعة من الأدوات والفرش والألوان التي يمكن استخدامها للرسم والتصميم. كما يمكن إضافة المؤثرات الخاصة مثل اللمعان والتوهج، وحتى النجوم والإضاءة والتوهج بحيث تُمكن هذه الضوابط الدقيقة الفنانين من تحقيق التعبير الفني المطلوب.
3. **بيئات ديناميكية:** يوجد داخل تطبيق Tilt Brush بيئات ديناميكية يمكن للفنانين وضع أعمالهم الفنية فيها. هذه البيئات تتنوع ما بين البيئات الساكنة والمتحركة بحيث يمكن للفنانين اختيار البيئة التي تكمل رؤيتهم الفنية وتعزز العرض العام لإبداعاتهم، مما يضفي عمقًا وسياقًا للعمل الفني.

4. **تسجيل الوقت والتشغيل:** يتيح تطبيق Tilt Brush للمستخدمين تسجيل جلسات الرسم الخاصة بهم مما يخلق فيديوهات فائقة السرعة تسجل كامل عملية الإبداع. يعد هذه الميزة قيمًا للفنانين الذين يرغبون في توثيق سير

عملهم أو مشاركة البرامج التعليمية مع الآخرين. بالإضافة إلى ذلك فإن إعادة تشغيل جلسات الرسم الخاصة بهم، مما يوفر فرصة للفنان في التأمل الذاتي والتحسين في إنتاجه الفني.

5. **التكامل مع البرامج الخارجية:** يسمح تطبيق Tilt Brush بتصدير الأعمال الفنية بتنسيقات مختلفة، مما يتيح للفنانين مواصلة العمل على إبداعاتهم في برامج خارجية. يتيح هذا التكامل للفنانين نقل أعمالهم في Tilt Brush إلى منصات أخرى للتنقيح الإضافي أو الرسوم المتحركة أو دمجها في مشاريع أكبر.

6. **تطبيقات عابرة للتخصصات:** يُستخدم تطبيق Tilt Brush في تنفيذ العديد من التطبيقات في مجالات مختلفة. فعلي الرغم من استخدامه بشكل متزايد في المجالات الفنية مثل الرسوم القصصية والتعبيرية وتصميم الألعاب، ... وغيرها الا انه يمكن استخدامه في مجالات اخري مثل التدريب والعلاج والعروض التقديمية.

7. **المجتمع والمشاركة الفنية**: يحتوي تطبيق Tilt Brush على مجتمع نابض بالحياة من الفنانين الذين يشاركون أعمالهم الفنية وتقنياتهم وتجاربهم. يعزز هذا الشعور بالمجتمع التعاون والإلهام بين الفنانين، حيث يتعلمون من بعضهم البعض ويتعاونون في المشاريع، كما ينظم Tilt Brush معارض منتظمة ويعرض أعمالًا فنية متميزة، مما يشجع بشكل كبير النمو الفني والإبداع [6] .

شكل (٢) الرسوم التفاعلية داخل تطبيق Tilt Brush الذي يتيح الرسم من منظور ثلاثي الأبعاد ، ومدي تفاعل الفنان داخل عمله الفني.

ثانيًا: استخدامات تطبيق Tilt Brush

يتم استخدام تطبيق Tilt Brush في مجموعة متنوعة من المجالات، بما في ذلك الفن والتصميم والترفيه والتعليم. يعتبر التطبيق أداة قوية للإبداع والتعبير الفني في بيئة الواقع الافتراضي، حيث يقدم للمستخدمين فرصة للتعامل مع الفضاء بطرق جديدة ومبتكرة. وفيما يلي بعض الاستخدامات لتطبيق Tilt Brush:

١-الفن والتصميم الابتكاري: يمكن للفنانين استخدام تطبيق Tilt Brush في انشاء رسوم فنية فريدة ومبتكرة باستخدام الرسم الثلاثي الأبعاد والتأثيرات المختلفة، حيث يعتبر تطبيق Tilt Brush منصة للاستكشاف الإبداعي وتحويل الأفكار إلى أعمال فنية ملموسة. شكل (٣)

٢- الرسم التوضيحي والقصص المصورة: يمكن استخدام تطبيق Tilt Brush لإنشاء رسوم توضيحية وقصص مصورة ثلاثية الأبعاد. يمكن للفنانين رسم الشخصيات والمشاهد والأعمال الفنية المتحركة لإنشاء تجارب تفاعلية وروابط قصصية فريدة في الواقع الافتراضي.

٣- النحت الثلاثي الأبعاد: يمكن للفنانين استخدام تطبيق Tilt Brush للنحت الثلاثي الأبعاد في الواقع الافتراضي. يمكنهم إنشاء أشكال معقدة ومفصلة باستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات والمؤثرات. يوفر Tilt Brush حرية كبيرة في التلاعب بالمساحة والمواد لإنشاء تماثيل ثلاثية الأبعاد فريدة.

٤- التصميم المعماري والتصميم الداخلي: يوفر تطبيق Tilt Brush فرصًا للمصممين لاستكشاف التصميم المعماري والتصميم الداخلي باستخدام الرسم في الواقع الافتراضي. يمكن للمصممين إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للمباني والمساحات الداخلية، وتجربة الألوان والمواد والإضاءة بشكل واقعي قبل بناءها في العالم الحقيقي.

٥- التعليم والتدريب: يمكن استخدام تطبيق Tilt Brush لتعزيز عمليات التعليم والتدريب في المجالات المختلفة. يمكن للمعلمين والمدربين استخدام هذه التقنية لتوضيح المفاهيم الصعبة وتوفير تجارب تعليمية تفاعلية.

٦- العلاج بالفن والاسترخاء: يمكن استخدام تطبيق Tilt Brush في العلاج الفني والاسترخاء النفسي. يمكن للأشخاص استخدامها للتعبير عن مشاعرهم وتخفيف التوتر والقلق من خلال الرسم والتفاعل مع البيئة الافتراضية.

٧- الألعاب والترفيه: تأثرت صناعة الألعاب والترفيه بشكل كبير بالرسوم التفاعلية والواقع الافتراضي. يتيح تطبيق Tilt Brush إنتاج رسوم ألعاب الواقع الافتراضي يمكن من خلالها غمر اللاعبين أنفسهم في عوالم افتراضية، مما يوفر تجربة أكثر إشراكًا وواقعية. كما يعزز دمج تتبع الحركة وأجهزة التغذية الحسية الشعور بالانتماء والتفاعل.

٨- العروض الفنية: يمكن استخدام Tilt Brush لإنشاء تجارب فنية غامرة ومبتكرة يشارك فيها الجمهور، على سبيل المثال متحف المتروبوليتان للفنون The Metropolitan Museum of Art في نيويورك، وهو واحد من أشهر المتاحف المعروفة بالحفاظ على الفنون من مختلف العصور يمكن الدخول الية من خلال الواقع الافتراضي، فلم يعد مقتصرًا على

جدران المبنى المادية بل صار الآن متاحًا من أي مكان في العالم. كما يمكن للزوار حاليًا، بمساعدة تكنولوجيا الواقع الافتراضي، فهم الأعمال الفنية بشكل أعمق، كما تعمل تطبيقات الواقع الافتراضي أيضا على إعادة إنشاء اللوحات القديمة والاماكن التاريخية المفقودة. حيث يسمح لهم باستكشاف الفترات التاريخية والتفاعل مع الفن بطريقة لم تكن ممكنة من قبل، وكأنهم موجودون داخل المبنى ويختبرون بأنفسهم ساحات العرض بطريقة تفتح أبوابًا جديدة للتعليم والمشاركة، كما تسمح تطبيقات الواقع الافتراضي بالتفاعل مع الرسامين البارزين الذين رحلوا منذ فترة طويلة والتعرف على عمليتهم الإبداعي[13].

شكل (٤)

شكل (٣) يوضح استخدامات تطبيق Tilt Brush في التعبير عن الأفكار داخل البيئة الافتراضية

شكل (٤) استكشاف لوحة The Starry Night للفنان الهولندي فينسنت فان جوخ من خلال الواقع الافتراضي

من خلال الاستخدامات المتعددة لتطبيق Tilt Brush يَظهر مدي توفيره لتجربة إبداعية فريدة من نوعها للفنانين والمصممين نتيجة تطويع تكنولوجيا الواقع الافتراضي في مساعده الفنانين في التعبير عن أفكارهم وإبداعاتهم بطريقة مبتكرة وتفاعلية.

ثالثًا: المكونات الاساسية لبيئة تطبيق Tilt Brush

كما ذكرنا أن تطبيق Tilt Brush يعتبر واحدا من تطبيقات لواقع الافتراضي (VR) لإنشاء بيئة ثلاثية الأبعاد تفاعلية تسمح للمستخدمين بالرسم والتصميم في الفضاء الافتراضي، لتحقيق هذه التجربة يتطلب استخدام العديد من الأجهزة الإلكترونية مثل نظارات الواقع الافتراضي، بالإضافة إلى وحدات تحكم محمولة تتبع حركة اليدين والتفاعل مع البيئة الافتراضية. يتم تتبع حركة اليدين والأدوات في الواقع الحقيقي ويتم تطبيقها على العالم الافتراضي لإنشاء الرسومات والأعمال الفنية. وفيما يلي المكونات الأساسية لبيئة عمل تطبيق Tilt Brush [3]. شكل (٥)

شكل (٥) إنفوجرافيك للباحث يوضح المكونات الأساسية لبيئة عمل تطبيقTilt Brush

1. **نظارات الواقع الافتراضي (VR):** يعمل تطبيق Tilt Brush بنظارات الواقع الافتراضي مثل (نظارة HTC Vive ونظارة Oculus Rift ونظارة Windows Mixed R). هذه النظارات توفر تجربة واقع افتراضي غامرة للمستخدمين وتسمح لهم بالرسم والتفاعل ثلاثي الأبعاد في بيئة افتراضية. شكل (٦)، بجانب النظارات هناك بعض العناصر التكميلية المهمة لتشغيل تطبيق Tilt Brush بشكل كامل وفعال[5].

2. **أجهزة تتبع الحركة (Motion Tracking):** يحتاج الواقع الافتراضي إلى أجهزة لتتبع الحركة في الفضاء الافتراضي. تتضمن هذه الأجهزة عادة أجهزة استشعار (sensors) أو قاعدة استشعار توضع في الغرفة بحيث تسمح للنظام بتحديد موقع وحركة النظارات واليدين داخل الفضاء الافتراضي.

3. **وحدات تحكم إضافية (Controllers):** تعتمد الأجهزة التحكم الإضافية على النظارات التي تستخدمها. على سبيل المثال، نظارة HTC Vive تأتي مع وحدتي تحكم مدمجتين تسمى"Vive Controllers" ، بينما نظارة Oculus Rift تأتي مع ."Oculus Touch Controllers" تشبه هذه الأجهزة عادة عصي التحكم وتوفر أزرار ومقابض تستخدمها للرسم والتفاعل في Tilt Brush. شكل (٨،٧)

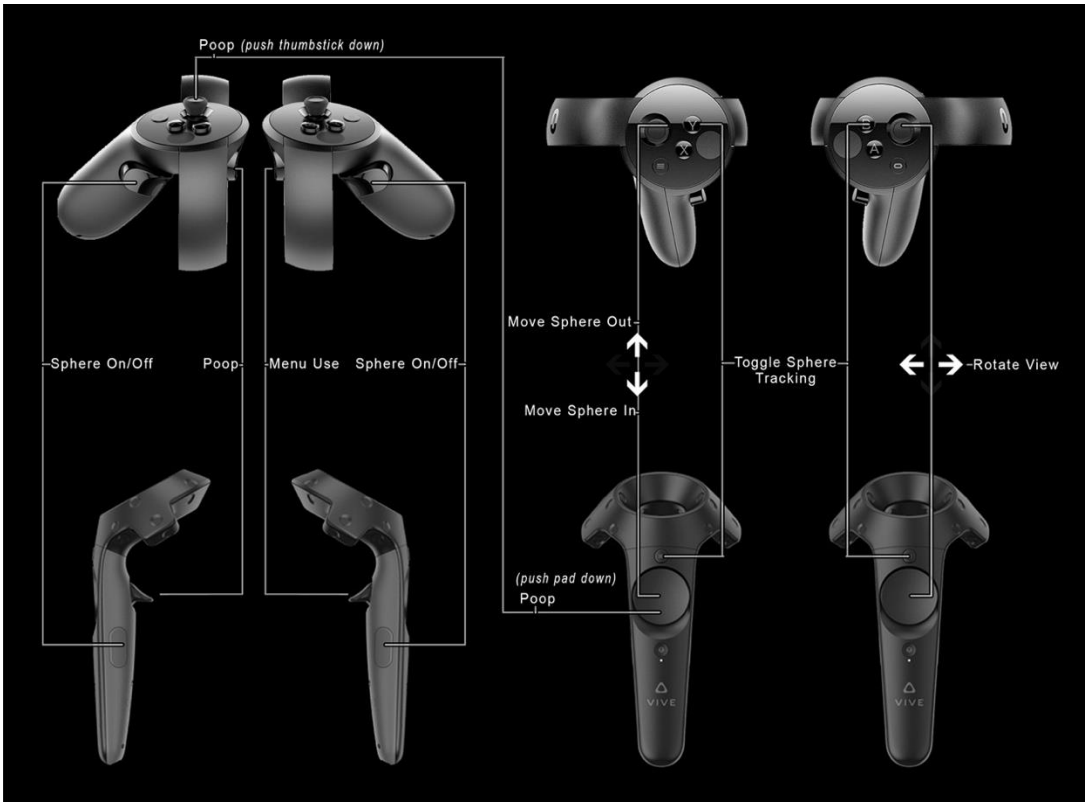
4. **جهاز الكمبيوتر وبطاقة الرسومات:** لتشغيل تطبيق Tilt Brush بشكل سلس وبأداء جيد، نحتاج إلى جهاز كمبيوتر مناسب يتوافق مع متطلبات النظام للنظارات التي تستخدمها. بالإضافة إلى ذلك، بطاقة رسومات قوية للتعامل مع عرض الرسومات والأشكال ثلاثية الأبعاد بشكل سلس

5. **أنظمة الصوت Audio Systems :** الصوت جزء مهم في تجربة الواقع الافتراضي ، حيث يمكن أن يساعد في خلق شعور بالوجود والانغماس. ولذلك يجب أن يكون هذا الصوت دقيقاً من الناحية المكانية بحيث يأتي من اتجاه الحدث الافتراضي المتوقع أن يأتي منه الصوت.

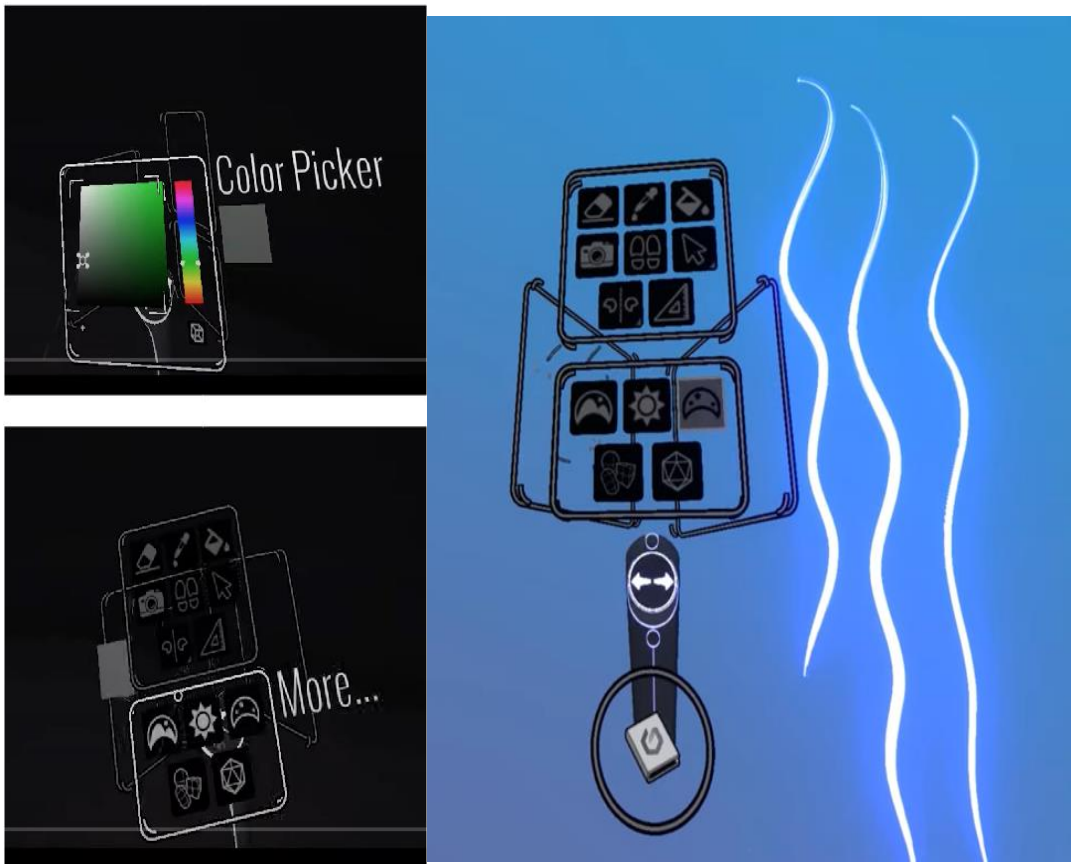
6. **ردود الفعل اللمسية Haptic Feedback**

توفر الأجهزة اللمسية ردود فعل لمسية، مما يمكّن المستخدمين من الشعور بالأشياء والأنسجة الافتراضية.

شكل (٦) نظارات الواقع الافتراضي (VR) المستخدمة في تطبيق Tilt Brush



شكل (٧) أجهزة تحكم Controllers من شركة Vive والتي ترتبط بشكل أساسي بالنظارات الرقمية



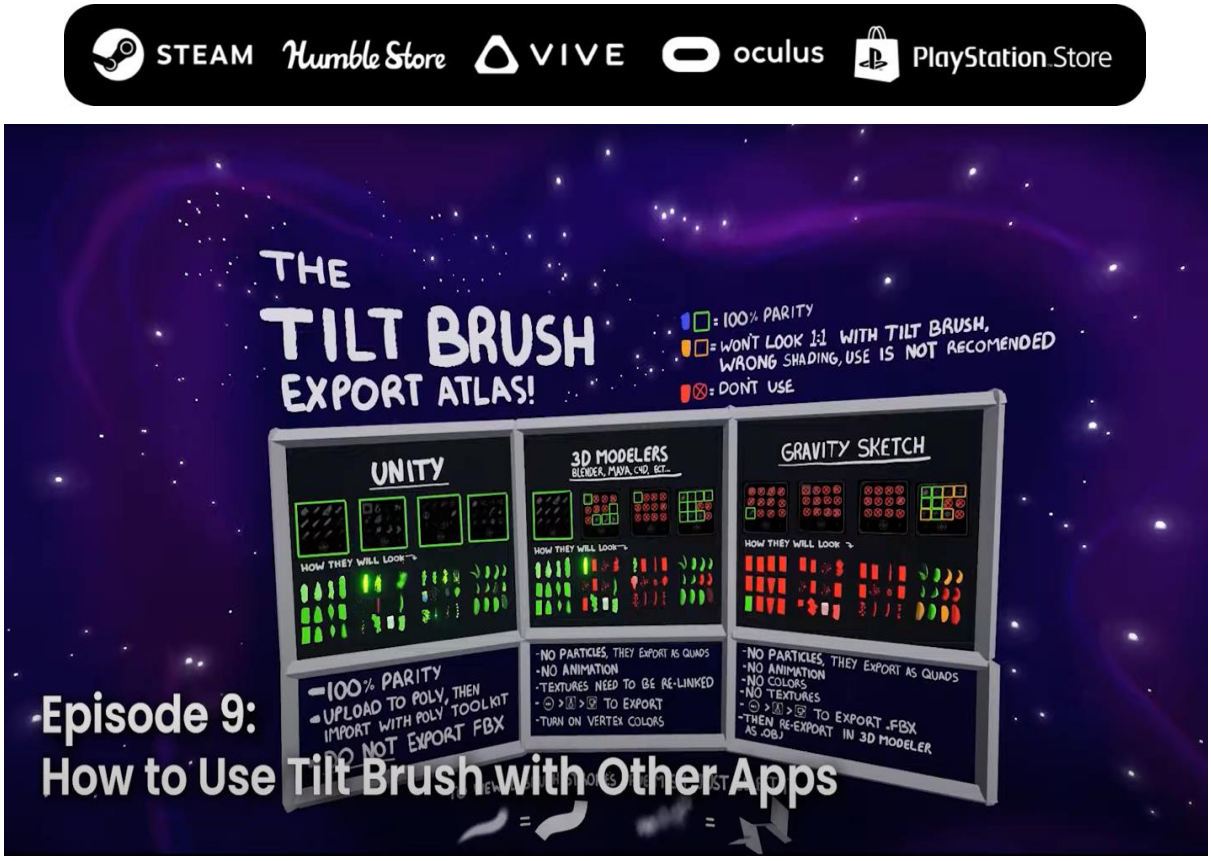
شكل (٨) بعض الخصائص والقوائم الموجودة في أجهزه التحكم Controllers في الواقع الافتراضي

	Environments	أداة يمكن من خلالها اختيار عدد من البيئات الافتراضية المختلفة للرسم فيها You can choose a number of different virtual environments to paint in	1
	Dropper	أداة لتحديد الفرشاة أو اللون المستخدم في صورة مرجعية To select the brush and color used for a stroke or the color in a reference image	2
	Eraser	أداة الممحاة لمسح حدود الفرشاة You can use the eraser tool to erase entire brush strokes.	3
	Teleport	أداة للانتقال افتراضيًا إلى مكان مختلف في بيئتك To virtually hop to a different spot in your environment.	4
	Undo & Redo	أداة للتراجع عن آخر خطوه فرشاه أو إجراء قمت به To Undo your last brush stroke or action.	5
	Mirror Tools	أداة وضع المرآة للرسم بشكل متماثل. لاستخدام الأداة Use the mirror mode tool to paint symmetrically.	6
	Straight Edge	أداة الحافة المستقيمة للرسم في خطوط مستقيمة بين نقطتين Use the straight edge tool to paint in straight lines between two points.	7
	Cameras	أداة لكاميرات لحفظ ما قمت بإنشائه بصيغ مختلفة Use Cameras to save your creation in various formats.	8
	Recolor	أداة لتغيير اللون للاطار change the color of a stroke	9
	Selection Tools	أداة التحديد لتحديد وتكرار الحدود والنماذج في المشهد الخاص بك Use Selection to select and duplicate strokes and models in your scene.	10
	Model Pin	أداة لتثبيت النماذج أو الصور في المشهد باستخدام دبوس النموذج Pin models, images, or guides in a scene using the Model pin.	11
	Backdrop	أداة لتعديل تدرج لون خلفية المشهد والضباب Use Backdrop to modify your scene's backdrop color gradient and fog.	12
	Poly	أداة لاستيراد العناصر والاشكال والكتل القابلة لإعادة التركيب Use the Poly panel to import remixable objects and Blocks models uploaded to Poly.	13
	Lights	أداة الإضاءة لتعديل ألوان الإضاءة الأساسية والثانوية وموضعها Use Lights to modify primary and secondary lighting colors and positioning.	14
	Guides	أداه لرسم الكرة والمكعب وإنشاء أشكال المنتظمة Use the sphere, cube, and pill guides to create perfect shapes.	15

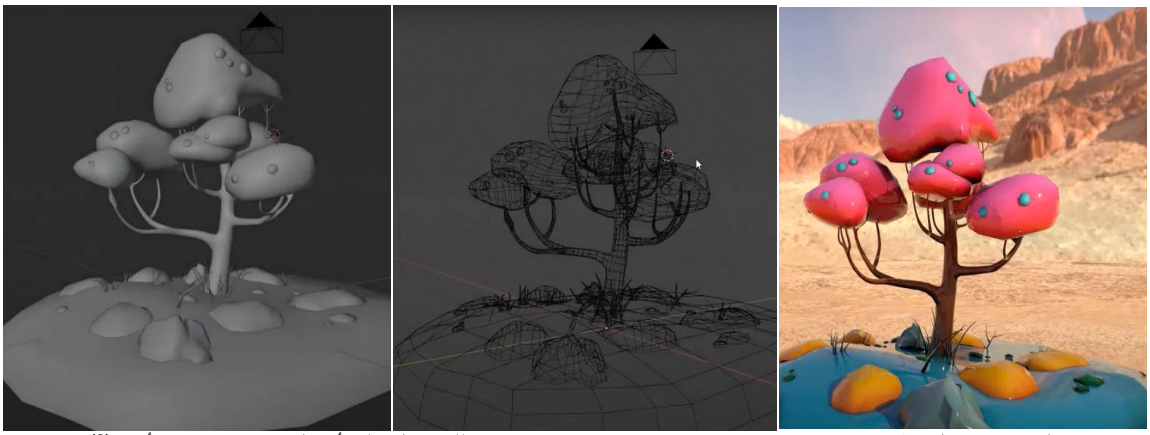
شكل (٩) جدول يوضح أهم الأدوات الموجودة داخل تطبيق Tilt Brush واستخداماتها[15]

رابعًا : تطوير تطبيق Tilt Brush

لقد تطور تطبيق Tilt Brush بداية من استحواذ شركة Google علي شركة (Hackett & Skillman) في منتصف ٢٠١٥م. وتم إصدار برنامج Tilt Brush في ٥ إبريل ٢٠١٦م، وفي ٢٤ فبراير ٢٠١٧م ، أعلنت شركة (Tilt VR) أنها متاحة على كل من (Oculus Rift , Vive) للمستخدمين . وفي الوقت الحالي ٢٠٢٣ م أصبحت Tilt Brush انها موجوده من خلال (Steam Store, Humble Bundle Store, Viveport, Oculus Rift Experiences, Playstation VR) [5] كما يمكن للمستخدمين تصدير الصور بمختلف أنواعها سواء المسطحة أو المجسمة كملفات GIF متحركة أو أي صيغة مجسمة أخرى تتناسب مع العديد من التطبيقات والبرامج مثل Unity , 3D modelers , Gravity Sketch [8]. شكل (١٠-١١)



شكل (١٠) دعم تطبيق Tilt Brush للعديد من البرامج مثل Unity , 3D modelers , Gravity Sketch.



شكل (١١) تفاعل تطبيق Tilt Brush من برنامج Gravity Sketch للحصول علي أشكال مجسمة ثلاثية الأبعاد [8].

خامسا : الجانب الفني لتطبيق Tilt Brush

في السنوات الأخيرة اكتسب تطبيق Tilt Brush الكثير من الاهتمام في الوسط الفني بسبب قدرته على إنشاء رسوم تفاعلية غامرة وجذابة من خلال اتاحة العديد من العناصر التشكيلية مثل الخطوط سواء كانت خطوط مستقيمة أو خطوط منحنية وعضوية، وتوفير الأشكال التي يستخدمها الفنان سواء كانت أشكال هندسية محددة أو أشكال طبيعية، وأيضا اللون والذي يمتاز بحساسيه عالية داخل العمل الفني سواء كان ذلك بألوان زاهية ومشرقة أو ألوان محايدة ومطفأة. اما بالنظر في جانب التكوين والتنظيم فالفنان يستطيع ان يتناول كل جزء علي حدي كما يسمح له بالتنقل بين اجزاء العمل الفني . إضافة الي ذلك فأن تطبيق Tilt Brush يساعد الفنان من اخذ العديد من اللقطات من اعماله الفنية باختلاف المقاسات والزوايا والاتجاهات مما يسمح بإنتاج العديد من الاعمال الفنية من خلال تجربة تفاعليه واحده ، مع ظهور تحديثات وميزات جديدة يتم إدخالها بانتظام لفتح آفاقًا جديدة للتعبير الفني، ودفع حدود الأشكال الفنية التقليدية وجذب الفنانين بطريقة جديدة .

ففي شكل (١٢) فنجد ظهور العديد من الأساليب الفنية مثل الأساليب الواقعية والكارتونيه واللوحات ذات الطابع الليلي واللوحات ذات الطابع النهاري واللوحات ذات الألوان المتوهجة واللوحات الثاتيرية والسيرياليه و.... الخ مما يؤكد علي امكانيه التطبيق في دعم الأسلوب الفني والهوية البصرية لدي الفنان وتوفير القيم التشكيليه المناسبه لانتاج عمله الفني وتوصيل رسالته لجمهوره.

شكل (١٢) تنوع الأساليب الفنية والمخرجات الخاصة ببرنامج TILT BRUSH

وفي شكل (١٣) تظهر إمكانيات تطبيق Tilt Brush حيث يمكن للفنانين الرسم في الهواء ثلاثي الأبعاد باستخدام مجموعة متنوعة من الأدوات والفرش والمؤثرات المختلفة والمتنوعة مثل اللمعان والإضاءة والظلا، مع مراعاه الهوية البصرية والأسلوب الفدي لدي الفنان .كما تتيح لوحة الرسم التي يتم إنشاؤها في Tilt Brush إمكانية الاستكشاف من جميع الزوايا والمشاهدة بزاويات مختلفة، وبالتالي يمكن للفنانين والمبدعين إنشاء أعمال فنية ثلاثية الأبعاد فريدة ومبتكرة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تسجيل جلسات الرسم ومشاركتها مع الآخرين للتمتع بالتجربة الفنية.

شكل (١٣) جانب من إبداع الفنان Peter Chan باستخدام تطبيق Tilt Brush.

بالرغم من تعدد برامج إنتاج الرسومات المجسمة في وقتنا الحالي ولكن يعتبر تطبيق Tilt Brush من أشهر البرامج المتخصصة في مجال الرسوم التفاعلية في الواقع الافتراضي وأيضا يعتبر من أسهل البرامج في الاستخدام نظرا لسهولة واجهته التنفيذية ودقته الفنية العالية . حيث أتاحت للفنانين إمكانية إنشاء عوالم كاملة يمكن استكشافها والتفاعل معها، فصار خيالا حميدًا للهروب من حمى وأمراض الواقع. وفيما يلي العديد من الجوائز التي حصل عليها تطبيق Tilt Brushخلال السنوات السابقة [5]. شكل (١٤)

شكل (١٤) يوضح العديد من الجوائز التي حصل عليها تطبيق Tilt Brushمن شركة Google.

سادسا: اراء الفنانين حول تجربة الواقع الافتراضي

١- هانا أوروفا Hana Auerova :

هانا أوروفا (فنانة وباحثة *دكتوراه في كلية اتصالات الوسائط المتعددة في TBU في زلين، تشيكوسلوفاكيا في مجال الواقع المعزز والواقع المختلط والواقع الافتراضي في الفنون. ٢١ يونيو ٢٠٢٠*) بالرغم من وجود العديد من الأعمال الفنية ثلاثية الأبعاد باستخدام البرامج مثل UnityأوUnreal ، ولكن برامج الواقع الافتراضي للفنون البصرية مثل تطبيق Tilt Brush من شركة Google تسمح للفنانين بتجربة مختلفة ثلاثية الأبعاد حيث تتيح لهم باختيار أي نوع من أنواع الألوان أوالفرش في المساحة الافتراضية ليس فقط فحسب إلا أن تقنيات الواقع الافتراضي تسمح للفنانين بإحضار اللوحات والصور الفوتوغرافية والرسوم المتحركة الممسوحة ضوئيًا أو حتى الكائنات التي تم إنشاؤها بالفعل وتحويلها إلى تنسيق يدعم الواقع الافتراضي.

كما قالت "الواقع الافتراضي يتيح لك تجربة كل شيء من حولك بزاوية ٣٦٠ درجة، بما في ذلك الأرض والسماء، ويمكنك المشي في العمل الفني، ورؤيته من زوايا مختلفة، وسماع الأصوات في بعض الحالات، واستخدام حواسك اللمسية وغيرها".

٢- ألينا سيرانيك Alina Cyranek :

ألينا سيرانيك *(مخرجة أفلام عملت مع أويروفا Auerova في مهرجان زلين السينمائي Zlín Film Festival)* ، حيث قالت إن مشاريع الواقع الافتراضي حاليا يمكن أن تعود بالزمان إلى الأعمال الفنية الكلاسيكية، مثل أعمال إدوارد مونش أو الموناليزا من خلال بيئة الواقع الافتراضي ، هذا النوع من التكنولوجيا تتيح للمتلقي غمر حواسه بالكامل في العمل الفني. وأضافت قائلة "في الواقع الافتراضي، توجد عوالم جديدة مع السرد، وهو أمر جذاب بشكل خاص للأشخاص المبدعين، كما أوجد الواقع الافتراضي مفردات جديدة تمامًا تمكن للفنان وللجمهور من التفاعل مع الأعمال الفنية".

كما قالت "إنها ليست مجرد مقاطع فيديو بنطاق ٣٦٠ درجة، ولكنها مساحات تفاعلية"، أكبر فائدة حتى الآن من الواقع الافتراضي هي الانغماس في الواقع الافتراضي "أنت لم تعد تنظر إلى الصورة، أنت في الصورة أو في المساحة المحددة، باستخدام وحدة التحكم يستطيع المستخدم تغيير الصورة أو التعديل فيها ويصبح فنانًا بنفسه. هناك فرص لا حدود لها يمكن أن يفعلها الواقع الافتراضي في عالم الفن".

٣- أرتور سيتشوف Artur Sychov:

أرتور سيتشوف *(المؤسس والرئيس التنفيذي لشركة Somnium Space)* "الواقع الافتراضي سيسمح للأشخاص والفنانين بالحصول على الأدوات الخاصة بهم في كل مكان يذهبون إليه والبدء في إنشاء أي شيء يرغبون في إنشائه في أي مكان يريدونه". أنشأ سيتشوف Sychov عالمًا افتراضيًا يسمى Somnium Space [14]، وهو يدمج الفن بالفعل في تجربة الواقع الافتراضي. حيث يتناول فيها أنواع عديدة من الفن منها على سبيل المثال الحفلات حية أو البرامج حوارية أو الأفلام القصيرة أو معرض الصور في القبة السماوية كما هو الحال في معرض فني حقيقي. تعمل Somnium Space على ربط محبي الفن بالفنانين من جميع أنحاء العالم، خاصة أولئك الذين قد لا يتمكنون من مقابلتهم أبدًا. كما أن الواقع الافتراضي سيسمح للفنانين بإقامة معارض فنية في غضون دقائق [10] .

٤- لأليس كرايتشيروفا Alice Krajčířová:

(طالبة في مدرسة السينما والتلفزيون التابعة لأكاديمية الفنون المسرحية في Prague). أصبح الواقع الافتراضي أيضًا جزءًا من صناعة الأفلام ، حيث أصبح المشاهد الآن بشكل أو بآخر الشخصية الرئيسية للعمل الفني الذي يبدو أنه أداة عظيمة لفهم الفن والمشاعر الموجودة فيه."وقالت إن الواقع الافتراضي يمكن أن يسمح للفنانين بتجربة وتطوير فنهم ، حيث يعطي نوعًا من الأمل في أنه سيكون هناك في المستقبل نوع من الفن التعاطفي اللامتناهي الذي يمكن للمشاهد أن يعيشه ويفهمه من داخل هذا الفن الذي يغمره"، كما عملت كرايتشيروفا Krajčířová على العديد من المشاريع لإنشاء رسوم متحركة بالواقع الافتراضي والمسرح الغامر، اثنان منها تضمنا مشاهد تأثير المرض العقلي على الأشخاص وذكرياتهم.

٥- فرانك بوبر Frank Popper:

فرانك بوبر *(أستاذ في علم الجمال وعلم الفن بجامعة باريس ، ومؤرخ للفن والتكنولوجيا، هو مؤلف ساهمت أبحاثه بشكل كبير في مجال الفن الافتراضي)*. ففي كتابه "من الفن التكنولوجي إلى الفن الافتراضي" *(الذي نشرته مطبعة معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا)*، يتتبع فيه تطور فن الوسائط الجديد التفاعلي والغامر من خلال فن الكمبيوتر الحديث، والفن الرقمي، وفن الشبكة، والوسائط المتعددة، والفن السيبراني.

يوضح بوبر Popper أن الفن الافتراضي المعاصر هو تحسين للفن التكنولوجي في أواخر القرن العشرين، فضلاً عن خروجه عنه. الجديد في الفن الافتراضي المعاصر هو طبيعته المتعددة الحواس، كما عمل بحثا فلسفيا عن الفن الافتراضي والفن الواقعي، وتركيزه على التفاعلية، وإضفاء الطابع الإنساني على التكنولوجيا. ويوضح بوبر بأن ما يميز الفنانين التقليديين والفنانين الذين يمارسون الفن الافتراضي هو التزام الأخير بالتكنولوجيا والجماليات وذلك تبعا للدوافع والاحتياجات الإنسانية. كما يتمتع الفن الافتراضي بمدى بانورامي ومتعدد الأجيال، وهو ما يؤكد عليه فرانك بوبر Popper لتوضيح وشرح ظهور الجمالية التقنية. في الفن الافتراضي يتم التأكيد على الانفتاح من وجهة نظر الفنان ومن وجهة نظر المستخدمين المتابعين في أفكارهم وأفعالهم المتبادلة [12] .

ختاما

لم يسبق أن تعرض الناس لهذا العدد الكبير من الصور والرسوم والأنماط المختلفة مثل الذي تعرضوا لها في عصر الواقع الافتراضي، حيث تغير عالم الصور بسرعة خلال السنوات الأخيرة. ولم يحدث من قبل أن تغيرت الطريقة التي ينشئ بها الفنانون البصريون الصور والرسوم بهذه الطريقة، وبالتالي فان حجم التكنولوجيا ووسائل الإعلام يمثل ثورة أكبر من العصور الأخرى التي عرفناها، وقد أثر حتما على مجالات واسعة من الفن وصناعته. حيث بدأ فن الوسائط (رسومات الكمبيوتر والرسوم المتحركة والفيديو والفن التفاعلي وفن الإنترنت) في السيطرة على نظريات الفن والصورة. ومما لا شك فيه صعود الرسوم الافتراضية المولدة بالكمبيوتر إلى نماذج تبدو قادرة على صياغة مجال بصري وحسي شامل ونابض بالحياة في الوقت الحقيقي، وقد استطاع تطبيق Tilt Brush تحقيق هذه المعادلة التي تجمع بين الفن والتكنولوجيا في بيئة تفاعليه نابضه بالحياة وأصبح كتقنية تصلح للاستخدام في العديد من التطبيقات الإبداعية.

نتائج البحث Results :

- توضح النتائج أن الواقع الافتراضي يلعب دورًا حيويًا في انشاء الرسوم التفاعلية وتعزيز التجربة الفنية، يمكن استخدام هذه التقنية في مجالات مختلفة مثل رسوم الألعاب الرقمية والتعليم والتدريب والابداع الفني. ومن المتوقع أن يستمر تطور الواقع الافتراضي في تحويل صناعة الميديا البصرية وتوفير تجارب مبتكرة جديدة لدي الفنانين والرسامين.

- أن توظيف إمكانات الواقع الافتراضي في مجال الرسوم التفاعلية وتحسين استخدامها أوجد العديد التحديات التقنية والتصميمية، بالإضافة إلى التفكير الأخلاقي في تطبيقاتها وتأثيرها على المجتمع مما أدي إلي الارتقاء بمستوي التجربة الفنية من خلال النقاط التالية:

1. تحسين جودة الرسومات والتأثيرات البصرية من خلال استخدام التقنيات الافتراضية.
2. زيادة التفاعل والمشاركة وتحسين التواصل بين الفرق الإبداعية من خلال الاستخدام التشاركي في التعبير الفني.
3. تحسين عملية الابداع والتطوير من خلال استعراض الأعمال الفنية الناتجة من استخدام إمكانيات الواقع الافتراضي.

التوصيات Recommendations:

1. توضيح كيفية عمل التكنولوجيا والأجهزة المستخدمة في تجربة الواقع الافتراضي، مثل النظارات الذكية وأجهزة تحكم متخصصة، وكيف تم تحسيناتها على مر الزمن.
2. إلقاء الضوء على إمكانيات الواقع الافتراضي في انشاء بيئات خاصة تتناسب مع اتجاهات متعددة وتخصصات مختلفة مثل التصميم المعماري، التصميم الصناعي، والتعليم والتدريب، والتسويق، والإعلان، ..... وغيرها.
3. تحسين التفاعل والتجربة البصرية: يمكنك التركيز على كيفية استخدام الواقع الافتراضي لتحسين تجربة المستخدم وتوفير تفاعل أكثر واقعية.
4. تعزيز دور الرسومات ثلاثية الأبعاد والتأثيرات البصرية المحسَّنة والتجارب التفاعلية داخل الواقع الافتراضي.
5. مناقشة التحديات التقنية والتصميمية التي قد تواجه الفنان في تطبيق الواقع الافتراضي في مجال الرسوم، مثل قدرة الأجهزة على تشغيل رسومات عالية الجودة وسلاسة التفاعل والاستجابة الفورية.
6. تطوير تقنيات وأجهزة الواقع الافتراضي لأنها قد تلعب دورًا أكبر في المستقبل وتوفر تجارب أكثر تفاعلية وواقعية.

7. مناقشة الآثار الاجتماعية والثقافية لاستخدام التكنولوجيا، مثل تأثير الواقع الافتراضي على الاتصال البشري والعزلة الاجتماعية، وتأثيرها على الصناعات الإبداعية والترفيه، والتأثير على الطرق التي نتفاعل بها مع العالم المحيط.

مراجع البحث References:

1. د عمرو احمد محمد عبد الله "التقنيات المتطورة للواقع الافتراضي والإفادة منها في مجال التصميم ثلاثي الأبعاد" (دراسة وصفية تحليلية) – جامعة المنيا مجلة الفنون التشكيلية والتربية الفنية – المجلد الثاني – العدد الاول – يناير 2018

d eamrw aihmad muhamad eabd allah "altaqniaat almutatawirat lilwaqie alaiftiradii walfadat minha fi majal altasmim thulathia al'abeadi" (dirasat wasfiat tahliliatin) - jamieat alminya majalat alfunun altashkiliat waltarbiat alfaniyat - almujalad althaani - aleadad alawil - yanayir 2018

2. د. أيمن صالح الدين حسين الرويني "الفن التفاعلي يصل بالعمارة الداخلية إلى عالم من الواقع الافتراضي المختلط" -كلية الفنون الجميلة جامعة الأسكندرية – مجله الفنون والعلوم الإنسانية.

du. 'ayman salih aldiyn husayn alruwayni "alfin altafaeuli yasil bialeimarat aldaakhiliat 'iilaa ealam min alwaqie alaiftiradii almukhtaliti" -kuliyat alfunun aljamilat jamieat al'uskandariat - majalah alfunun waleulum al'iinsaniatu.

3. **لينا حسون** "تطبيق الواقع الافتراضيّ في التصميم الفنّيّ" **مجلة الادب والعلوم الإنسانية ثقافية بيروت – لبنان** سبتمبر ١٣, ٢٠١٩

lina hasuwn "tatbiq alwaqie aliaiftiradii fi altasmim alfny" majalat aladib waleulum al'iinsaniat althaqafiat bayrut - lubnan 13 sibtambar 2019

4. Gert Wastyn, Steven Malliet, Bart Geerts: (2021)-“ Painting With Light: Artistic Experiments Into The Use Of Virtual Reality As An Animation Production Environment”

International Journal Of Film And Media Arts Research published in the

5. https://tiltbrush.com/ ١٠ اكتوبر ٢٠٢٣
6. https://www.tiltbrush.com/air/ ١٢ اكتوبر ٢٠٢٣
7. https://www.tiltbrush.com/air/artists/peter-chan/ ١ نوفمبر ٢٠٢٣
8. https://www.youtube.com/watch?v=MqXPux6wiLw&ab_channel=TheSpatialCanvas ١ نوفمبر ٢٠٢٣
9. https://blog.google/products/google-ar-vr/tilt-brush/ ١ اكتوبر ٢٠٢٣
10. https://www.artfinder.com/blog/post/turning-virtual-art-into-virtual-reality/# ٥ ديسمبر ٢٠٢٣
11. https://www.acadecraft.com/blog/creative-uses-of-virtual-reality/ ١ نوفمبر ٢٠٢٣

12. https://www.artdex.com/what-is-virtual-art/ ١ نوفمبر ٢٠٢٣
13. https://www.acadecraft.com/blog/what-is-virtual-reality/ ١ نوفمبر ٢٠٢٣
14. https://www.youtube.com/watch?v=dGHAugivsVc&ab_channel=MetaverseSummit ١ ديسمبر ٢٠٢٣
15. https://support.google.com/tiltbrush/answer/6389713?hl=en&ref_topic=7074683&sjid=16018711407909604570-EU ١ نوفمبر ٢٠٢٣