الواقع المعزز وأثره على العمليات التصميمية للمجال البصرى كمصدر لتصميم جداريات متعددة الأبعاد

Augmented Reality and Its Impact On Design Processes in The Visual Field as A Resource for Designing Multi-Dimensional Murals

م.د.هند عبد الرحمن محمد السيد

مدرس التصميم بقسم التربية الفنية - كلية التربية النوعية – جامعة القاهرة

Dr. Hind Abdel Rahman Mohammed Al-Sayed

Lect of Department of Art Education, Faculty of Specific Education, Cairo University

hendabdlrahman75@gmail.com

الملخص

أدت التطورات التكنولوجية السريعة والمتلاحقة إلى تغييرات فى المفاهيم ومجالات الرؤية والواقع المدرك وتعزيز التجارب الباحثة عن تقنيات تلعب دوراً هاماً فى التأثير على شكل المجال البصري فى التصميم،ويعد الواقع المعزز أحد أبرز التطورات فى المجال التكنولوجي التي أثرت على العمليات التصميمية للمجال البصري،فهو نوع من التطبيقات التي تدمج بين ما هو واقعي وما هو افتراضي حيث يسمح بإسقاط الأجسام الافتراضية والصور والمعلومات النصية فى بيئة المستخدم الحقيقية ليركز على مشهد جديد كلياً يتغير فيه تنظيم المجال البصري المدرك عبر تشكيله من المؤثرات البصرية،ويعتبر تنظيم المجال البصري فى التصميم من المبادئ الأساسية التي يحرص عليها المصمم ويسعى لتحقيقها من خلال العمليات التصميمية والتي تشمل علاقة الشكل والأرضية فهما أساس كل علاقات التركيب والإنشاء فى التصميم،كذلك العلاقات التصميمية التي تعتبر وسائل تنظيمية هامة كونها تقوم بتنظيم جميع العناصر الداخلة فى بناء التصميم وتعطى التصميم هويته المميزة،ويهدف البحث إلى إبراز تأثيرات الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصرى، وتوضيح دورها كمصدر لتصميم الجداريات المتعددة الأبعاد،كما يهتم بدراسة طبيعة الواقع المعزز وأنواعه وآلية عمله والعمليات التصميمية للمجال البصري والجداريات المتعددة الأبعاد،وجاء البحث متضمناً ثلاثة نقاط فى إطاره النظرى للتحقق من أهدافه وهى : طبيعة الواقع المعزز،العمليات التصميمية للمجال البصرى،الجداريات المتعددة الأبعاد،وأخيراً النتائج وأهمها بناء معايير خاصة لتصميم الجداريات المعاصرة المتعددة الأبعاد من خلال الواقع المعزز،وأوصى البحث بضرورة الاستفادة من هذه الدراسة عند صياغة وتصميم الجداريات فى المؤسسات المختلفة وكذلك عند تدريس تصميم الجداريات فى المؤسسات الفنية والتعليم الأكاديمي .

الكلمات المفتاحية

الواقع المعزز،العمليات التصميمية،المجال البصري،جدارية متعددة الأبعاد.

Abstract

Rapid and successive technological developments led to changes in concepts, fields of vision, perceived reality and enhancing experiences searching for technologies influencing the visual field form in design. Augmented reality is a prominent development in the technological field affecting the visual field design processes. It's a type of applications combining the real and the virtual, where it allows virtual objects, images, and textual information in the user's real environment, focusing on a completely new scene where the organization of the perceived visual field changes through a variety of visual effects. The designer is keen on the organization of the

visual field in design, and seeks to achieve through design processes, including the relationship of form and ground, as the composition and construction relationships in design, where they organize the elements involved in the design and give it its distinctive identity. The research aims to highlight the effects of augmented reality on the design processes of the visual field and the impact of augmented reality on it, and represents its role for designing multi-dimensional murals. It is also interested in studying the nature of augmented reality, its types, its working mechanisms, and the design processes of the visual field. The research included in its theoretical framework the nature of augmented reality, design processes for the visual field, multi-dimensional murals and its special standards, and finally the results. The research recommended benefiting from this study when formulating and teaching murals design in various institutions in Art and academic institutions.

Keywords
augmented reality, design processes, visual field, multi-dimensional mural

خلفية البحث

يشهد واقعنا المعاصر العديد من التغيرات السريعة والمتلاحقة فى كافة جوانب الحياة نتيجة المستحدثات التكنولوجية التي ظهرت مع الثورة اللاسلكية والصناعية والتطور التقني الحديث،وقد أدى التطور التكنولوجي المستمر إلى ظهور العديد من التجارب الباحثة عن أساليب ورؤى متنوعة لتنظيم المجال البصري فى التصميم،ولقد كان لظهور تقنية الواقع المعزز أثر على العمليات التصميمية للمجال البصري وذلك من خلال تعزيزه بعناصر ومعلومات إضافية أدت إلى تغيرات فى العلاقات الشكلية وإعادة تنظيم المجال البصري. **"**ويعتبر الواقع المعزز نوع من التطبيقات التكنولوجية التى تدمج بين الواقع الفيزيائي الملموس وبين معلومات وصور رقمية مستقاة من الحاسوب لتخلق لنا واقعاً جديداً يمثل تمازجاً بين ما هو واقعي وبين ما هو افتراضي**"** (نبيل ، محمد – ٢٠١٩- ص١٧٣)،فهو التكنولوجيا التي توسع العالم المادى الذي نعيش فيه وتعززه بمعطيات افتراضية لم تكن جزءاً منه فتضيف إليه عناصر رقمية قد تكون صوراً أو كتابات أو فيديوهات أو مجسمات ثلاثية الأبعاد – من خلال تقنيات وأساليب خاصة لإنشاء عرض مركب يمزج بين المشهد الحقيقي والمشهد الظاهري الذي يتغير فيه شكل المجال البصري المدرك من خلال تعدد إمكانيات وأنواع الواقع المعزز من (إسقاط،تراكب،إضافة،حذف،استبدال،تحول،التعرف على الأشكال). [i] و المجال البصري (visual field) هو اتساع المنطقة التي يمكن أن تراها العين عندما تنظر إلى شيئ ما،الأمر الذي يتضمن رؤية الشيء وما حوله **"** فهو المدى الكامل للصورة التي تقع على شبكية العين عندما تقوم العين بتثبيت نقطة معينة فى الفضاء**" (Dictionary, 2023)**

ويعتبر المجال البصري فى التصميم هو المساحة التي تتحدد بقياس الأبعاد التي نُفذ عليها العمل التصميمي وهو سطح التصميم والفضاء الذي تترتب فيه عناصر التصميم،ويسعى المصمم إلى تنظيم المجال البصري وفقاً لمجموعة من القواعد والقوانين التي أفرزتها نظرية الجشطالت (*)وأهمها قانون الشكل والأرضية وهو المبدأ الأساسي فى الإدراك،حيث ينتظم المجال البصري للرائي فى حالة الإدراك إلى شكل وأرضية أو مايعرف بالكتلة والفراغ ،فموضوع الإدراك يكون بارزاً كشكل أما باقي الموضوعات الأخرى فتصبح أرضية،وبالتالي فإن المجال البصري فى التصميم وحدة منتظمة تتكون من شكل وأرضية وهو مزيج من تفاعل العناصر والأرضية معاً، فينقسم المجال البصري المدرك إلى قسمين الأول الشكل السائل الذي يكون مركز الانتباه أما القسم الثاني فهو الأرضية بقية المجال البصري الذي يعمل كخلفية متناسقة يتضح عليها الشكل وتتأثر علاقة الشكل بالأرضية بمجموعة من العلاقات والعمليات التصميمية التي يتخذها المصمم لتنظيم علاقة العناصر والأشكال ببعضها وبالأرضيةفى المجال البصري. وتعتبر العمليات التصميمية المُنظِمة للمجال البصري هي **"**أحد المقومات

الأساسية للتصميم فى أي عمل فني،إذ أنها تركز على كيفية بناء العلاقات الشكلية من خلال مجموع العمليات الأدائية التي تتضمنها الممارسة العملية للتصميم كما أنها المحددة للعلاقات التي تربط بين عناصر البناء للعمل الفني ومدى تأثيره بالعناصر المحيطة " (الصبان – ٢٠٢٠ – ص١٩١)، ويؤثر الواقع المعزز بأنواعه المختلفة على العمليات التصميمية للمجال البصري وذلك من خلال مجموعة من المتغيرات التي يضيفها على وضع العنصر وحجمه وملمسه واتجاهه بالإضافة إلى التغيير فى هيئته من خلال عمليات (المط ،التحول،النمو،التحريف، التجزئة،التفكيك وإعادة الصياغة،التسطيح،التجسيم وغيرها)،كما يؤثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية المرتبطة بنظم ترابط العناصر وتحقيق العلاقات الشكلية من (تجاور،تراكب،تكرار تكبير وتصغير وغيرها). وبالتالي فإن الواقع المعزز يضيف قدرات جديدة للمصممين لإعادة تنظيم المجال البصري والتأثير على العمليات التصميمية الخاصة به وذلك فى مجالات متنوعة وخاصة تصميم الجداريات، وتعتبر الجداريات أحد أبرز مجالات التصميم وأكثرها شيوعاً وإنتشاراً فهي تصميم يُطبق على الأسطح الداخلية أو الخارجية للمباني ويشمل الجدران والأسقف والأرضيات والأجزاء البارزة أو الغائرة كالأعمدة والكمرات والفتحات المعمارية المختلفة،"وتحمل أفكاراً ومواضيع متنوعة يقوم المصمم بإيصالها للمجتمع،فهي لغة تشكيلية عبرت عن حضارات وثقافات عديدة متبعة أسساً وعناصر لتصميمها" (آل القماش – ٢٠٢١ – ص٤١٨)وقد ظهرت الجداريات منذ فترة طويلة فى عصور ما قبل التاريخ بلوحات الكهوف جنوب فرنسا، ومع مرور الوقت غطت الجداريات التصميمات الداخلية والخارجية للعديد من المباني العامة مثل القصور والمعابد والمقابر والمتاحف والمكتبات والكنائس والمنازل وانتشرت مؤخراً فى الشوارع والعناصر المعمارية.

وقد تطور تصميم وتنظيم المجال البصري للجداريات على مر العصور وشغلت فكرة الأبعاد عقول وخيال العديد من الفنانين والمصممين،فظهرت الأبعاد الثنائية التي مثلت العناصر المسطحة بطول وعرض فقط،والأبعاد الثلاثية التي مثلت العناصر لتكون مجسمة أو مشابهة للواقع ، والأبعاد الرباعية التي أضافت عنصر الزمن،لتصبح الجداريات فى عصرنا الحالى أعمالاً تصميمية متعددة الأبعاد،ومع تطور الجداريات ظهرت العديد من العمليات التصميمية المنظمة للمجال البصري . كما ساعد ظهور تقنية الواقع المعزز فى التأثير على العمليات التصميمية للمجال البصري والتي تتضمن العمليات التي تطرأ على الشكل وتؤدي إلى تغيير صفته وإحالته إلى كيان آخر وكذلك العمليات الخاصة بنظم ترابط العناصر و العلاقات الشكلية،ويعتبر الواقع المعزز نوعاً من أنواع التقنية التي تجذب انتباه الباحثين والمصممين فى عدة مجالات و خاصة مجال تصميم الجداريات مما يسمح بإجراء تجارب ترتكز على تقديم أعمال تصميمية جدارية متعددة الأبعاد،بناءً على ما سبق تتحدد مشكلة البحث فيما يلي:

مشكلة البحث

ساعد التطور التكنولوجي السريع وانتشار الواقع المعزز الذي يقوم على الجمع بين ما هو واقعي وما هو افتراضي على إضافة طبقات إضافية تفاعلية على ما تراه العين من خلال دمج المعلومات الافتراضية مع العالم الواقعي وهو ما يؤثر على العمليات التصميمية للمجال البصري مما يسهم فى ظهور مشهد جديد كلياً،وتعتبر العمليات التصميمية للمجال البصري من الأسس الهامة التي يعتمد عليه المصمم فى بناء وتنظيم الحيز الفراغي الذي تجتمع فيه العناصر البصرية للتصميم الجداري،فهي وسائل تنظيمية هامة كونها تقوم بتنظيم جميع العناصر المكونة للتصميم من خلال مجموع العمليات الأدائية بما يؤدي إلى فاعلية إدراك النظام الكلي للجداريات المتعددة الأبعاد.

ومما سبق يتضح أهمية دراسة وتحديد أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصري كمصدر لتصميم جداريات متعددة الأبعاد،وبناءاً عليه يمكن صياغة سؤال البحث كالآتي:

ما أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصرى كمصدر لتصميم جداريات متعددة الأبعاد؟

فرض البحث

i

يمكن استثمار أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصري كمصدر لتصميم جداريات متعددة الأبعاد.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى:

1- توضيح أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصري.
2- تأكيد دور المفاهيم والتقنيات التكنولوجية فى تصميم الجداريات وكيف أن مجال الرؤية البصرية يتسع بشكل كبير للبحث والتجريب والتفاعل مع كافة المعطيات الجديدة.
3- استثمار أنواع الواقع المعزز وأثرها على العمليات التصميمية للمجال البصري فى تصميم جداريات متعددة الأبعاد.
4- تقديم تصورات جديدة لعلاقة الشكل بالأرضية وهي من المبادئ الأساسية لتنظيم المجال البصري.
5- استخدام الواقع المعزز لإنتاج جداريات تجمع بين التصميم الثابت والمتحرك وتتمتع بمميزات كل منهما .

أهمية البحث

1- دراسة مفهوم الواقع المعزز وأنواعه وآلية عملية.
2- توضيح مفهوم العمليات التصميمية للمجال البصري وأنواعها.
3- تأكيد أهمية إضافة مفهوم الواقع المعزز وتأثيراته على العمليات التصميمية للمجال البصري عند تصميم الجداريات المتعددة الأبعاد.
4- يسهم البحث فى تنمية قدرات الطالب على صياغة وتصميم جداريات متعددة الأبعاد من خلال الواقع المعزز وأثره على العمليات التصميمية للمجال البصري.

حدود البحث

الحدود الموضوعية: الواقع المعزز وأثره على العمليات التصميمية للمجال البصري كمصدر لتصميم جداريات متعددة الأبعاد .

الحدود المكانية: قسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية – جامعة القاهرة.

منهجية البحث

اعتمد البحث على كل من المنهج الوصفي التحليلي للكشف عن أهمية الواقع المعزز وأثره على العمليات التصميمية للمجال البصري كمصدر لتصميم جداريات متعددة الأبعاد .

وذلك من خلال الإطار النظري الذى يتضمن:

أولاً: طبيعة الواقع المعزز.

ثانياً: العمليات التصميمية للمجال البصري.

ثالثاً: الجداريات متعددة الأبعاد.

مصطلحات البحث:

الواقع المعزز (Augmented Reality)

لُغوياً: "الواقع هو الوجود الفعلي أو الوجود الحقيقي" (جندى -٢٠٢١- ص٢٠)

المعزز " اسم من فعل عزَّزَ أي قوَّى،شدَّد،أمدَّ،دعَّم" (المعاني – ٢٠٢٣)

اصطلاحاً: "يُقصد بمصطلح الواقع المعزز – أنه دمج العالم الافتراضي والعالم الحقيقي سوياً عن طريق تطبيقات تمكن المستخدمين من التفاعل مع الواقعين مع القدرة على التمييز بينهما". (جندى -٢٠٢١- ص٢٠)

إجرائياً: يعتبر الواقع المعزز من المفاهيم المعاصرة والهامة التي أضافتها تقنية المعلومات والتي تشير إلى تعزيز العالم الحقيقي بمعطيات اضافية لم تكن جزءا منه يتم انشاؤها بواسطة الكمبيوتر لتولد عرضا مركبا يدمج المشهد الحقيقى والمشهد الافتراضى فى عالم المستخدم..

العمليات التصميمية (Design processes)

لُغوياً: **"العمليات – اسم منسوب إلى عَمَل،العملية جُملة أعمال تُحدث أثراً خاصاً " (المعاني – ٢٠٢٣)**

"التصميم من صمَّمَّ،وضع تصميماً لموضوعه أي تخطيطاً لعناصره وأجزائه" (عرب ديكت – ٢٠٢٣)

اصطلاحاً: **"العمليات هي وصف لكيفية توظيف مجموعة من القدرات لتحقيق غايات أو حالة نهائية". (Joint-publication -2016)**

"التصميم هو العملية الكاملة لتخطيط شكل بشيء ما وإنشائه بطريقة مرضية من الناحية الوظيفية أو النفعية" (عبد السادة ، هاشم- ٢٠٢٠- ص١٧٤)

إجرائياً: هي قانون للعلاقات البنائية للتحكم بالطرق التي تتحد من خلالها العناصر التصميمية،فهى وسائل تنظيمية هامة تتحدد من خلالها علاقة العناصر التصميمية ببعضها وأسلوب تنظيمها فى المجال البصرى للتصميم وتساهم فى إنشاء الوحدة البصرية لما فيها من قيمة فنية وجمالية ووظيفية.

المجال البصري (Visual Field)

لُغوياً: "المجال هو حقل أو ميدان أو نطاق" (معجم المعانى الجامع - ٢٠٢٣)

"البصري اسم منسوب إلى بصر أي ذو علاقة بالعين أو الرؤية" (المعاني – ٢٠٢٣)

اصطلاحاً: "المجال البصري هو مدى اتساع المنطقة التي يمكن أن تراها العين عندما تركز على نقطة مركزية دون تحريك العين" (قوقرة – ٢٠٢٠)

إجرائياً: هو المساحة التصميمية المحددة بقياس الأبعاد التي ينفذ عليها العمل التصميمي وهو الفضاء المرئي الذي تترتب فيه عناصر التصميم والسطح التصميمي الذي ينتظم إلى شكل وأرضية .

جدارية متعددة الأبعاد (Multidimensional mural)

لُغوياً: جدارية " اسم منسوب إلى جدار،جدر الشيء أى حوطه ، والجدار هو البناء أو الحائط " (قاموس المعاني الجامع – ٢٠٢٣)

أبعاد " جمع بعد،أي مدى اتساع،أعماق " (عرب ديكت – ٢٠٢٣)

اصطلاحاً: جدارية **"** أي عمل فني يتم إنتاجه أو تطبيقه مباشرة على سطح دائم لأغراض متعددة قد تكون تسجيلية أو رمزية أو جمالية **" (Artincontext-2023)**

أبعاد **"**هي امتدادات يقاس بها الأشكال والمجسمات وهي ثلاثة (الطول،العرض،العمق)**" (المعجم العربي الجامع)**

إجرائياً: عمل فني مرتبط بالأسطح المعمارية المختلفة سواء كان السطح خارجياً أو داخلياً وتشمل عناصر البناء المعماري من حوائط و أسقف وأرضيات وأعمدة وأقواس وكمرات ويرتبط تصميمها بأبعاد متعددة تشمل (الأبعاد الثنائية والثلاثية والرباعية)،ويتم تنفيذها بتقنيات متعددة يدوية أو تكنولوجية،وتحمل دلالات ثقافية متنوعة.

الإطار النظري

أولاً: طبيعة الواقع المعزز:

- **مفهوم الواقع المعزز**

يعود تاريخ ظهور تقنية الواقع المعزز لأواخر عام ١٩٦٠،أما صياغة المصطلح فعلياً ولأول مرة فيعود للباحث توم كودل (Tom Caudell) فى شركة بوينج الأمريكيةعام ١٩٩٠ والذي طور الواقع المعزز للاستخدام الصناعي،وقد تعددت المصطلحات التي تشير إليه فمنها (الواقع المضاف،الواقع المزيد، الواقع الموسع،الواقع المحسن،الواقع المدمج،الحقيقة المعززة)،أما المصطلح الأكثر استخداماً فهو الواقع المعزز ومن أبرز تعريفاته ما يلي:

عرفه **الشرهان** على أنه **"** نظام يعتمد على رؤية العالم الحقيقي بشكل مباشر بإضافة الصور المنتجة بواسطة الكمبيوتر للصور الحقيقية لتزويدها بعناصر ومعلومات إضافية غير موجودة فى العالم الحقيقي **"** (الشرهان – ٢٠٠٣ – ص٨٦)

ويأكد كلاً من **(Germigniani, Furht)** بأنه "عرض مباشر فى الوقت الفعلي لبيئة العالم الحقيقي التي يتم تحسينها وزيادتها عن طريق إضافة معلومات افتراضية يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر ليجمع بين الكائنات الحقيقية والافتراضية" . **(Garmigniani, Furht-2011-P.3)**

ويضيف (**Arena and Others**)على ما سبق فى تعريفه للواقع المعزز بأنه **"**التكنولوجيا التي تهدف إلى التكامل رقمياً وتوسيع البيئة المادية أو عالم المستخدم فى الوقت الفعلي عن طريق إضافة طبقات من المعلومات الرقمية التي تم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر (كالأرقام،الأحرف،رموز،رسومات،صوت،فيديو) وتركيبها على العالم الواقعي**" (Arena and Others-2022-P.2)**

وكذلك يعرفه **شاهين** فيعرفه بأنه **"** شكل معدل للبيئة الحقيقية،حيث يكون المحتوى الحقيقي مغطي بالمحتوى الرقمي الناتج عن الكمبيوتر**"** (شاهين- ٢٠٢٣)

أما **الطرباق** فيعرفه بأنه **"**إضافة بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها باستخدام طرق عرض رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالكائن الحى ومن منظور تكنولوجي غالباً ما يرتبط الواقع المعزز بأجهزة كمبيوتر يمكن ارتداؤها أو أجهزة ذكية يمكن حملها **"** (الطرباق- ٢٠٢٠- ص٩).

وتُعرفه الباحثة بأنه التقنية والأساليب التي تسمح بإثراء صورة أو تصميم من العالم الحقيقي بعناصر افتراضية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد ساكنة أو متحركة قد تكون (رسوم أو نصوص أو أشكال أو زخارف أو ألوان أو صوت أو فيديو) والتي يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر لتغيير الإدراك والتأثير على العمليات التصميمية للمجال البصري وتنظيمه بصور جديدة ومختلفة،

و يتجسد الواقع المعززمن خلال استخدام نظارات الواقع المعزز التي تجمع بين المحيط المباشر ورسومات الكمبيوتر أو على شاشة الهاتف الذكي باستخدام كاميرا الهاتف لرؤية العالم والتفاعل معه، أو من خلال الحاسب اللوحي.

- **الفرق بين الواقع المعزز وتقنيات العالم الافتراضي:**

هناك تشابه وتداخل بين تقنيات العالم الافتراضي وهو ما يؤدي إلى الخلط بينها وفيما يلي تعريف مبسط لكل منها:

تقنية الواقع المعزز	تقنية الواقع الافتراضي	تقنية الواقع المختلط	تقنية الواقع الممتد	تقنية الواقع المقلص
Augmented Reality (AR)	**Virtual Reality (VR)**	**Mixed Reality (MR)**	**Extended Reality (XR)**	**Diminished Reality (DR)**
تعتمد هذه التقنية على استمرار اتصل وإدراك المستخدم للعالم الحقيقي المحيط به أثناء تفاعله مع العوالم الافتراضية والتي قد تتضمن نصوص أو صور أو أصوات أو فيديو أو رسوم متحركة أو مواقع الانترنت أو عناصر ثلاثية الأبعاد أو خليط من كل أو بعض ذلك من خلال أجهزة كمبيوتر يمكن ارتداؤها أو أجهزة ذكية يمكن حملها كالهاتف الجوال أو الجهاز اللوحى أو الحاسب الشخصي	تعتمد هذه التقنية على عزل المستخدم عن العالم الحقيقي وغمسه بشكل كامل داخل البيئة الافتراضية وذلك باستخدام أدوات خاصة مثل الخوذ والنظارات ثلاثية الأبعاد	هو أحدث تقنيات العالم الافتراضي ويصف الواقع المختلط البيئة التي تتفاعل فيها العناصر الحقيقية والافتراضية فى نفس الوقت والتي تمكن المستخدم من التفاعل مع المكونات الحقيقية والافتراضية والتحكم فى العناصر الموجودة بشكل افتراضي ويتطلب ذلك وجود سماعة رأس بها عدسة شفافة أو كاميرا تمكن المستخدم من رؤية العالم الحقيقي	تعتمد هذه التقنية على المزج بين تقنيات الواقع المعزز والواقع الافتراضي والواقع المختلط وتعمل على دمج المستخدم فى البيئة الرقمية بزاوية ٣٦٠ درجة والتفاعل معها من خلال عدة حواس كالرؤية واللمس والسمع وحتى الرائحة باستخدام سماعات رأسية مثل (oculus Rift)	تعتمد هذه التقنية على حذف كائنات وعناصر من البيئة الحقيقية وذلك عند مشاهدتها عبر كاميرا التظام وكأنها غير موجودة

أنواع الواقع المعزز

يصنف الواقع المعزز إلى عدة أنواع:

١- الواقع المعتمد على الإسقاط (Projection – based AR)

وهو أكثر أنواع الواقع المعزز شيوعاً،وفى هذا النوع يتم مسح الأسطح فى البيئة الحقيقية والتقاط بنية سطح المكان بواسطة مستشعرات الكاميرا لإسقاط العناصر الإفتراضية وتحديد موضعها واتجاهها وعمقها وعن طريق إسقاط الضوء الاصطناعي على أسطح مستوية حقيقية،وإمكانية تفكيكها إلى أجزاء وإظهار تفاصيلها الداخلية،وقد يكون محتوى الإسقاط ثابتاً أو ديناميكياً ويتفاعل مع المحفزات المادية - (شكل رقم ١)

شكل رقم (١) : الواقع المعتمد على الاسقاط (Projection-based AR)

https://digitalpromise.org/initiative/360-story-lab/360-production-guide

/investigate/augmented-reality/getting-started-with-ar/types-of-ar/

٢- الواقع المعتمد على التراكب (Superimposition-based AR)

" ينشئ الواقع المعتمد على التراكب عرضاً بديلاً للكائن ويمكن استخدامه للاستبدال الجزئي أو الكامل للعرض الأصلي للكائن بصورة افتراضية " **(Softtek-2021)** ، فيتم تركيب عنصر افتراضي على عنصر حقيقي أو جزء منه ويستخدم مبدأ التعرف على الأشياء حيث يتم التعرف على البيئة الحقيقية وعلى كل العناصر الموجودة فيها وتحديد العنصر ثم اضافة بعض المؤثرات كعناصر افتراضية لتوضيح تفاصيل معينة - (شكل رقم ٢)

شكل رقم (٢): الواقع المعتمد على التراكب (Superimposition based AR)https://www.digit.in/technology-guides/fasttrack-to-augmented-reality/

different-types-of-augmented-reality.html/

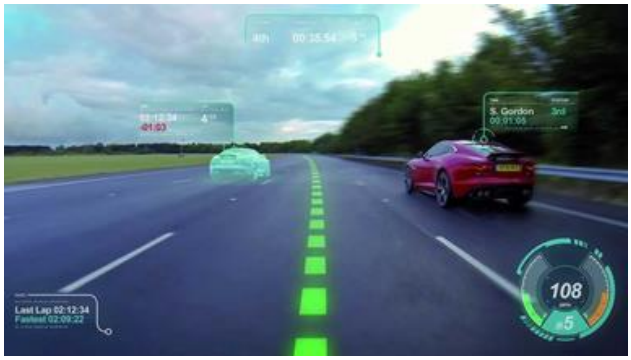
٣- الواقع المعتمد على التعرف (Recognition – Based AR)

"يستخدم أنظمة التعرف لاكتشاف الكائنات أمام الكاميرا وتقديم معلومات حولها على الشاشة،وهو أحد الأنواع الشائعة للواقع المعزز والأكثر استخداماً والذي يساعد المستخدم على عرض الصورة بطريقة أكثر تفصيلاً ومن زوايا مختلفة " **(iGreet) 2018** -- (شكل رقم ٣).

شكل رقم (٣): الواقع المعزز المعتمد على التعرف (Recognition based AR)
https://wordsworthlearning.com/blog/augmented-reality-in-education/

٤- الواقع المحدد (Outlining AR)

يسمح هذا النوع من الواقع المعزز بإنشاء خريطة هندسية ثلاثية الأبعاد لأى بيئة فى ظروف الإضاءة المنخفضة للحصول على رؤية أوضح فيقوم بالتعرف على الحدود والخطوط العريضة للأشكال والأجسام فى البيئة الحقيقية للتأكيد عليها بتخطيط هندسي يوضع أبعادها - (شكل رقم ٤)



شكل رقم (٤) : الواقع المحدد (Outlining AR)
http://www.arreverie.com/blogs/types-of-augmented-reality/

٥- الواقع المعتمد على الموقع (Location based AR)

يعمل من خلال اكتشاف موقع المستخدم واتجاهه بقراءة البيانات من نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) الخاص بالهاتف المحمول ثم إضافة المعلومات ذات الصلة على الشاشة حول الأشياء التي يمكن رؤيتها من الكاميرا - (شكل رقم ٥)

شكل رقم (٥): الواقع المعتمد على الموقع (Location based AR)
https://www.pixelinc.co.za/what-is-augmented-reality/

- **الأجهزة المستخدمة لعرض تقنية الواقع المعزز**

١- أجهزة العرض المحمولة بالرأس (Head – mounted displays)

هى أجهزة حاسوبية يتم ارتداؤها على الرأس وتأخذ شكل الخوذه أو النظارات وتحتوى على شاشة عرض بصرية صغيرة أمام كل عين وتسمح للمستخدم بالرؤية من خلالها.

٢- أجهزة العرض المحمولة باليد (Hand Held Displays)

وهي الأكثر استخداماً لسهولة حملها والتنقل بها وهي عدة أنواع أهمها:

- **الهواتف الذكية (Smart Phone) :** وهذه الأجهزة تجمع بين خصائص كلاً من الهواتف المحمولة و الحواسيب اللاسلكية وتتيح إمكانية تنزيل التطبيقات وتصفح مواقع الإنترنت.
- **أجهزة الحواسيب اللوحية (Tablet PC) :** وهي أجهزة محمولة كالهواتف النقالة ، ذات شاشات تعمل باللمس أو باستخدام قلم خاص،وتدعم الشبكات اللاسلكية وتتيح تنزيل التطبيقات وكذلك تصفح مواقع الإنترنت،وهي الأجهزة الأكثر شهرة فى الوقت الحالى .

- **تطبيقات إنتاج الواقع المعزز**

هي تطبيقات متاحة للأجهزة المحمولة،تستخدم تقنية التعرف على الصور من الكاميرا الموجودة على الهاتف الذكي (smart phone) أو الجهاز اللوحي (Tablet) للتعرف على صور العالم الحقيقي،ثم تتراكب الوسائط فوقها على شكل (صور أو رسوم متحركة ، مقاطع فيديو ، شرائح الصور ، نماذج ثلاثية الأبعاد ، صفحات) لإنشاء تجارب الواقع المعزز (AR) والتفاعل معه،وتعمل هذه التطبيقات مع الأعمال التصميمية الموسعة ، حيث يمكن للمصمم توصيل طبقة رقمية بالأعمال التصميمية التقليدية وتعزيزها بوسائط متنوعة لظهور عالم مواز غير مرئي يتيح إظهار أبعاد جديدة للتصميم من خلال ربط التصميم التقليدي بالتصميم الرقمي،ومن هذه التطبيقات:

(Unite Ar -Layer - overly - Aurasma - SAN app - Artivive)

- **آلية عمل الواقع المعزز**

تعتمد تقنية الواقع المعزز على إنتاج عناصر افتراضية بواسطة الكمبيوتر مثل (صور،نصوص،رسوم متحركة،نماذج ثلاثية الأبعاد،أصوات،مقاطع فيديو) ثم تخزينها فى قاعدة بيانات أحد تطبيقات إنتاج الواقع المعزز وربطها بعلامات خاصة موجودة فى الواقع الحقيقي،وعندما يوجه المشاهد كاميرا الهاتف المحمول أو الجهاز اللوحي نحو الواقع الحقيقي تقوم الكاميرا

بالتقاط العلامات ومن ثم تفتح هذه العناصر على شاشة الجهاز اللوحي والهاتف الذكي،ويعمل الواقع المعزز من خلال طريقتين:

الطريقة الأولى : تعتمد على استخدام العلامات (Markers) والتى تستطيع كاميرا الهاتف التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها على شاشة المستخدم.

الطريقة الثانية: تعتمد على الموقع الجغرافى عن طريق خدمة (GPS) أو برامج تمييز الصورة Image (Recognition) وذلك من خلال التعرف على الموقع الجغرافى ثم عرض المعلومات الخاصة به.

ثانياً: العمليات التصميمية للمجال البصري

- **تعريف المجال البصري**

المجال البصري هو مجال الرؤية للعين ومدى العالم المرئي الذي يمكن رؤيته فى أية لحظة،فهو اتساع المنطقة التي يمكن أن تراها العين عندما تركز على نقطة مركزية دون تحريك العين .

ويعرفه الشريف بأنه " ميدان النظر بمجال بصري قدره (١٨٠ º) والعينان ثابتتان لا تتحركان ويتكون من المجال البصري المركزي والمجال البصري الطرفي أو المحيطي،الأمر الذي يتضمن رؤية الشئ وما حوله" (الشريف – ٢٠١٢- ص ٣١٩)،فهو كامل منطقة الرؤية التي يمكن مشاهدتها من كل عين بما فى ذلك زوايا الرؤية المحيطة .

ويشير العبودي فى تعريفه للمجال البصري بأنه " المسافة التي يستطيع الفرد رؤيتها ويقاس بالدرجات ، فالشخص ذو الإبصار الطبيعي يستطيع أن يرى مجال (١٥٠ - ١٦٠ º) بعين واحدة و(١٨٠– ٢٠٠º) بكلتا العينين عند النظر بشكل أفقي ، فضلاً من أن المجال البصري المركزي محدد بـ (٦٠ º) لكلا العينين والرؤية على الأجزاء التي تزيد عن (٦٠ º) يعد مجالاً محيطاً ".(العبودي – ٢٠١٦- ص ١١٣)

أما الخطيب فيعرفه بأنه ذلك " الفراغ المحدود أمام العين والذي يمكن أن تدركه فى لحظة واحدة، ويتكون مجالنا البصري عادة من عناصر متباينة تختلف فى الشكل،الأبعاد،اللون أو التوجيه ويتم تقسيم عناصره إلى مجموعتين متضادتين عناصر يتم استقبالها كصورة أو أشكال وعناصر سالبة يتم استقبالها كأرضية" (الخطيب – ٢٠١٣ – ص ٩٦)

ويعرف قويعة المجال البصري بأنه "ما تبصره العين من حدود وهي حدود اللوحة الفنية ذاتها كحيز فضائي مرئي " (قويعة – ٢٠١٨)

ويضيف حسين فى تعريفه للمجال البصري بأنه " المساحة التي نفذ عليها العمل الفني وهو سطح اللوحة والفضاء الذي تترتب فيه العناصر الفنية "(حسين – ٢٠١٩ – ص١٥٠)

- **قوانين تنظيم المجال البصري**

اهتم العديد من المفكرين والفلاسفة بالعمليات الإدراكية،ومن أبرزهم مفكري مدرسة الجشطالت التي تقوم على الإدراك البصري ،وقد توصل مفكرو هذه المدرسة إلى مجموعة من القواعد والقوانين التي تنظم المجال البصري وهي:

- **قوانين تجميع الأشكال**
- **قانون التقارب Proximity** : وينص على أن العناصر القريبة من بعضها البعض تدرك على أنها شكل واحد وإن اختلفت فى الهيئة واللون والملمس والحجم أو أي سمة بصرية أخرى.

- **قانون التشابه Similarity:** وينص على أن العناصر المتشابهة يتم استقبالها ككل غير منفصل ، ويتأثر التشابه بأشكال العناصر وهيئتها وأحجامها وألوانها وملمسها و واتجاه حركتها وسرعتها.
- **قانون الغلق Closure :** وينص على أن الأشكال التي تحتوى على فجوات أو فتحات أو أجزاء ناقصة فى محيطها تدرك على أنها أشكال كاملة.
- **قانون الاستمرارية continuation :** ينص على أن العناصر المتتابعة فى خط منحنٍ أو مستقيم تدرك على أنها تنظيم لشكل واحد.
- **قانون المصير المشترك common fate:** ينص على أن العناصر المختلفة والمنفردة التي تتحرك فى نفس الاتجاه أو تمر بنفس التغيرات يحدث بينها توافق وتدرك على أنها شكل واحد .
- **قانون النقطة المحورية Focal point: "** ينص على أن كل ما يبرز بصرياً سوف يجذب الانتباه أولاً ." **(السيد – ٢٠٢١)**
- **قانون جودة الأشكال**

وينص على أن " الأشكال الأسهل والأسرع فى الإدراك هي تلك التي تتصف بالبساطة والتناسق والانتظام ." **(Starshams-2022)**

▪ قانون الشكل والأرضية Figure/ground

يعتبر تنظيم المجال البصري إلى شكل وأرضية هو المبدأ الأساسي فى الإدراك،فلا يمكن رؤية أي شيء كشكل إلا إذا فصل عن أرضيته أو خلفيته،وتعتبر العلاقة بين الشكل والأرضية خاصية من خواص المجال البصري المدرك يقسم بها إلى قسمين الشكل والأرضية ويؤثر كل منهما فى الآخر، فالشكل محدد بارز متميز والأرضية تكون خلفيته وتساعد فى إظهاره. فعند النظر إلى العمل التصميمي ففى الغالب يتم اختيار مثير معين والتركيز عليه دون غيره من المثيرات الأخرى،ومثل هذا المثير يمثل الشكل وهو بمثابة جزء معين يقع ضمن السياق الكلي وهو الأرضية ،ويبدو الشكل أكثر تميزاً عن غيره من الأجزاء الأخرى بحيث يجذب الانتباه ويبدو أنه ذا معني وقيمة ، فالشكل هو جزء أو مجموعة أجزاء بارزة أما الأرضية فهي الخلفية أو المجال الذي يحتوي الشكل،وعلى هذا يمكن توضيح الفرق بين الشكل والأرضية **كالآتي**:

- **الشكل**

يمثل الشكل المضمون الرئيسي المراد التعبير عنه،ولكي يحتل الصدارة لابد من صفات شكلية أو بنائية خاصة،فهو الجزء الهام الذي يختلف فى صفاته عن الأرضية والذي يثير اهتمام المصمم ويعني به عناية خاصة من حيث الحجم والتركيب والنسبة ونصاعة اللون والإضاءة والملمس ووفرة التفاصيل.

- **الأرضية**

هى المساحة التى تحيط بالشكل وتساعد على بروزه ووضوح معالمه وتختلف فى صفاتها عن الشكل حتى لا تأثر على كيانه وتضعف قوته،فهى بسيطة قليلة التفاصيل خافتة حتى لا تجذب الانتباه وتخدم طبيعة الشكل ليقدم المضمون الرئيسى المراد التعبير عنه.

فالشكل هو الموضوع الأساسي فى التصميم والأرضية هي الحيز الذي يحيط بهذا الشكل والتي تساعد على وضوحه وتمايزه وقد يشار إليهما أحياناً على أنهما المساحات الإيجابية والسلبية فى التصميم باعتبار أن الشكل هو الذي يبدو بارزاً أو نشطاً أو إيجابياً فى مقابل أو عكس الأرضية التي تكون سلبية ولا تثير الانتباه.

- **أنواع العلاقة بين الشكل والأرضية**

العلاقة بين الشكل والأرضية هي خاصية من خواص المجال البصري المدرك وينقسم بها إلى قسمين الشكل والأرضية ويؤثر كل منهما فى الآخر،وهناك ثلاثة أنواع أساسية من العلاقات بين الشكل والأرضية هي:

بروز الشكل عن الأرضية

يكون الشكل فى هذه العلاقة دائماً إيجابياً ونشطاً بينما تكون الأرضية سلبية وخاملة وفى هذه العلاقة التركيبية يبدو الشكل محدداً بارزاً ومتميزاً ويوحي بأن له معنى أما الأرضية فتكون خلف الشكل وتبدو نسبياً ليس لها معنى.

العلاقة التبادلية بين الشكل والأرضية

"في هذا النوع توصف علاقة الشكل والأرضية بعدم الثبات إذ يختلف إدراك الشكل فى بعض الأحيان كأرضية بينما يختلف إدراك الأرضية كشكل فى أحيان أخرى **" (شهندة ٢٠١٢- ص ٦٦٠)**

فيتبادل الشكل والأرضية الاهتمام ويحدث ذلك عندما تكون أشكال كل منهما جيدة للتصميم أو أن يكون لهما درجتان لونيتان متساويتان فى القوة أو يتعادلان من حيث المعنى الذي يراه المشاهد ، وهذا النوع يعتبر وسيلة ديناميكية تعمل على تنشيط الفراغ فى التصميم حيث لا حدود بين الشكل والأرضية.

الأشكال المتبادلة فى الانعكاس

بعض الأشكال تدرك بوضع معين فتؤدي إلى مدلول ما،ثم تدرك تارة أخرى بوضع جديد فتؤدي إلى مدلول ثانٍ وذلك رغم أن الموضوع المرئي واحد لم يتغير،حيث إن العلاقة بين الشكل والأرضية غير قابلة للاستكشاف أو التفسير.

التمويه للشكل والأرضية

"يستخدم التمويه للعلاقات بين الأشكال والأرضيات من خلال الألوان والإضاءات لإنشاء مظهر جديد يمكن تمييزه بصعوبة بين الشكل والأرضية ولإخفاء الشكل مع الأرضية **" (بلال– ٢٠١٩-ص٥)**

- **مفهوم العمليات التصميمية Design process**

إن طبيعة التصميم لا تتوقف على الأشكال وهيئتها وما تحدثه من تأثير فى الحيز المكاني فحسب وإنما تتوقف أيضاً على الأسلوب الذي تُنظَم به هذه الأشكال وكيفيات بناء العلاقات الشكلية من خلال مجموع العمليات الأدائية التي تتضمنها العمليات التصميمية والأسس الإنشائية للتصميم ومدى تأثر التصميم بالعناصر المحيطة به ووحدة التصميم وترابطه.

ويذكر **العوام** فى تعريفه للعمليات التصميمية بأنها **"** مفهوم يعبر عن مجموع العمليات والطرائق التي تحكم تجمع العناصر داخل العمل الفني ، حيث يرتبط مظهره المرئي بالأسلوب الذي تنتظم به هذه العناصر وكيفية بناء العلاقات التشكيلية**" (العوام - ٢٠١٣)**

كما يعرفها **عيسى** بأنها **"** مجموع العمليات الأدائية والفكرية التي تتضمنها الممارسة العملية للتصميم وهي عمليات تنبع من طبيعة الأهداف الوظيفية والجمالية ومنها التكرار وعلاقات التجاور والحذف والإضافة وعلاقات التراكب والتداخل والشفافية والتصغير والتكبير**" (عيسى – ٢٠١٦ – ص ٢٠٠)**

أما **الصبان** فيذكر أن **"** العمليات التصميمية توصف بأنها تنظيم الحقل المرئي وفق قانون اتحاد جميع العناصر البنائية وهي محكومة لفاعلية المعادلات الداخلية فى بناء هيكلة التصميم ضمن الحقل المرئي ذاته، وتقوم العمليات التصميمية بدور مهم

ومؤثر فى العملية التنظيمية للبناء التصميمي،حيث تؤدي هذه العلاقات إلى تنظيم وربط توجيه العناصر المؤلفة للبناء التصميمي فى إخراج تكوين منظم يمكن إدراك الوحدة الموضوعية للعمل التصميمي من خلاله" (الصبان – ٢٠٢١- ص ١٨٤)

وتعتبر العمليات التصميمية أحد المقومات الأساسية للتصميم وهي مجموع العمليات التي تطرأ على الأشكال والمحددة للعلاقات التي تربط بين عناصر التصميم والتي يتأكد من خلالها دور كل عنصر فى بناء العمل ومدى تأثيره وتأثره بالعناصر المحيطة،وتتضمن العمليات التصميمية للمجال البصري ما يلي:

العمليات التصميمية التي تطرأ على الشكل

وهي عمليات تؤدي إلى تغيير صفة (العنصر الشكلي) وإحالته إلى كيان آخر والتي بدورها تنشئ عناصر شكلية جديدة،ومن العمليات التي تطرأ على الشكل:

- **مط الشكل** : مد الشكل وتوسيعه وشده .
- **تحريف الشكل**: تغييره وتبديله وإعطاؤه تفسيراً مغايراً لمقاصده.
- **اختزال الشكل** : تلخيص الشكل بحذف أجزاء منه.
- **تفريغ الشكل**: إخراج محتويات الشكل.
- **تجزئة الشكل** : تقسيم الشكل إلى أجزاء.
- **تحول الشكل** : انتقال الشكل من حال إلى آخر.
- **نمو الشكل** : زيادات تطرأ على الشكل مع الزمن أو التطور.
- **تسطيح الشكل**: تبسيط الشكل.
- **تجسيم الشكل**: تمثيل الشكل ليصبح محسوساً .
- **تفكيك الشكل:** فك وفصل أجزاء الشكل.

العمليات التصميمية الخاصة بنظم ترابط العناصر

طبيعة التصميم لا تتوقف على الأشكال وهيئتها وما تحدثه من تأثير فى الحيز المكاني،بل يرتبط مظهرها المرئي أيضاً بالأسلوب الذى تنتظم به هذه الأشكال من خلال مجموع العمليات الأدائية التي تتضمنها العملية التصميمية وهي الإجراء العملي الذي يتم من خلاله إنشاء العلاقة بين عنصر أو اكثر،وتشمل أنماطاً عديدة من نظم الترابط منها:

- **التجاور والتقارب Juxtaposition and Proximity** : هو وسيلة تنظيمية للمجال البصرى تنتج من تجاذب شكلين أو أكثر.
- **التماس Petition**: هو اشتراك عنصرين فى نقطة أو خط ، فقد يتلامس شكلان او أكثر بالأركان او الجوانب دون أن يحدث فيهما مزج
- **التراكب Overelay**: هو تراكم وتداخل العناصر المكونة للتصميم لتعلو بعضها على بعض فيحدث تغطية بعض الوحدات بوحدات أخرى لتحجب أجزاء منها،وقد يكون التراكب تراكبا تاما أو جزئيا.
- **التداخل (الاختراق) التقاطع Interference**: ينتج هذا المفهوم من خلال تداخل الأشكال فيما بينها فى المجال البصري.

- **التكبير والتصغير Zoomin and zoomout**: أحد أشكال تحقيق التنوع فى العلاقة بين شكلين أو أكثر ويرتبط العمق التقديري بتلك العلاقة حيث يتم الإيهام بالعمق من خلال تنوع المساحات حينما تظهر متدرجة فيبدو الصغير بعيداً بالنسبة للأكبر الذي يبدو أقرب منه.
- **الشفافية Transparency**: **"** هي امتداد لمفهوم التراكب إذ يمكننا رؤية الأجزاء المتراكبة كافة ومن خلالها نستطيع إدراك الفضاء فى المجال البصري**"** **(العباس – ٢٠١٧)**
- **التكرار Repetition**: **"**هو الإتيان بعناصر مماثلة فى مواضع مختلفة فى المجال البصري للتصميم،وله عدة أنواع منها التكرار العادي المنعكس،المتبادل،المتساقط،المتوالد،ويعتبر التكرار من العمليات التصميمية المهمة بوصفه المحرك الرئيسي لبناء التصميم وبيان الحركة وجمالية التشكيل **"(**غزوان – ٢٠١٧ – ص ١٤،١٣)
- **الحذف والإضافة Deletion and addition**: هي التغيرات التي تطرأ على الأشكال من خلال تأثيرات الإضافة والحذف.

- **تأثير الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصري**

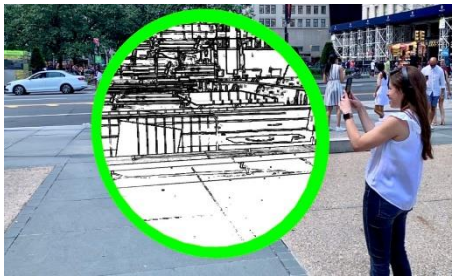
يعمل الواقع المعزز على تغيير شكل المجال البصري للتصميم وذلك من خلال تعزيزه بعناصر إضافية تؤثر على العمليات التصميمية للمجال البصري من خلال مؤثرات بصرية تتيح تصورات جديدة للعلاقة بين العناصر الشكلية والأرضية وتحقيق جماليات العلاقة بينهما فى سياق مختلف وذلك من خلال كما يلي:

الدمج بين العناصر الشكلية والأرضية

يحدث الدمج بين العناصر الشكلية والأرضية من خلال استخدام الواقع المعزز وذلك عن طريق :

- **التراكب :** بتراكب عناصر افتراضية (صور أو ألوان أو ملامس) شفافة أو معتمة على كامل العناصر الشكلية الحقيقية والحيز المحيط بها لتنتشر فى جميع الاتجاهات دون انفصال فراغي لتأكيد دمجهما وذلك من خلال الواقع المعتمد على التراكب – (شكل رقم ٦)
- **التحول:** بتحول العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية إلى مخطط هندسى افتراضى بدون منظور اندمجت فيه الاشكال والارضة لتصبح كيانا واحد من خلال تطبيق الواقع المعزز المحدد – (شكل رقم ٧)

شكل رقم (٦): Carsten Holler - T Walk - 2019
https://www.itsnicethat.com/news/apple-augmented-reality-art-tours-digital-010819



شكل رقم (٧) : Carsten Holler - T Walk - 2019
https://news.artnet.com/opinion/apple-augmented-reality-art-1624540

التغير فى هيئة العناصر الشكلية والأرضيات:

يعمل الواقع المعزز على تغيير فى تركيب العناصر الشكلية والأرضيات من خلال :

- **الإضافة والحذف :** حيث تصبح العناصر الافتراضية المضافة بنائية أو تدميرية للعناصر الشكلية أو الأرضية الحقيقية وفقاً لما تضيفه أو تحذ فه لتعطي العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية هيئات جديدة،وذلك من خلال الواقع المعتمد على التراكب أو الواقع المقلص - (شكل رقم ٨)

شكل رقم (٨):Christopher Jeauhn Bayne - Human-2018

- https://artivive.com/marketplace/human/

- **التفكك:** ويتم من خلال استخدام الواقع المعزز المعتمد على الإسقاط وله عدة صور.
  - تفكك الأشكال الحقيقية بصورة افتراضية وإعادة تجميعها وبنائها مرة أخرى.– (شكل رقم ٩)
  - تفكك العناصر الشكلية الافتراضية إلى أجزاء صغيرة فوق الأرضية الحقيقية وقد تتبعثر أو تتلاشي . – (شكل رقم ١٠)
  - تفكك االعناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية افتراضياً . – (شكل رقم ١١)
  - تفكك العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية وإعادة ترتيبها افترضياً. – (شكل رقم ١٢)

شكل رقم (٩) : Yunuen Esparza - Blue Mija with Augmented - New York City

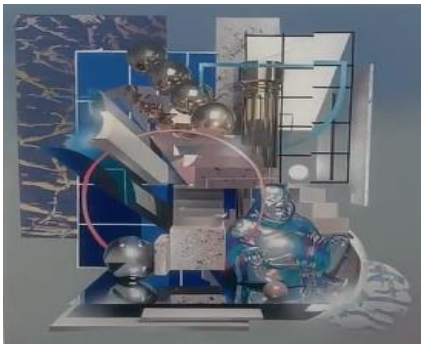
https://www.youtube.com/watch?v=mwOt192Ez7k

شكل رقم (١٠):Emory Craig - Mirages and Miracles – 2018

https://www.youtube.com/watch?v=PTs61ZivzYo

شكل رقم (١١): Chaya Av - Orlando Game Space - 2018

https://www.youtube.com/watch?v=NpWA98Tdg5E



شكل رقم (١٢): bondtruluv-last nights-2022

https://twitter.com/bondtruluv?lang=en

- **التحول من التسطيح إلى التجسيم :** حيث تتحول العناصر الشكلية أو الأرضيات الحقيقية من صورتها المسطحة إلى الصورة المجسمة افترضياً عند استخدام الواقع المعزز . – (شكل رقم ١٣)

شكل رقم (١٣)

https://www.unitear.com/blog/augmented-reality-for-artists

- **التلاشي**: وهو أن تبدأ العناصر الشكلية والأرضيات والألوان الحقيقية فى التلاشي والزوال افتراضيا حتى تصبح غير ظاهرة أو مرئية مفسحة المجال لظهور طبقة أخرى من الأشكال والأرضيات الافتراضية ، وذلك من خلال استخدام الواقع المحول – (شكل رقم ١٤)
- **المط والسحب**: وهو تغيير فى هيئة االعناصر الشكلية الحقيقية أو الافتراضية نتيجة مط وجذب و شد أجزاء منها لتوسيعها من خلال استخدام الواقع المعتمد على الإسقاط – (شكل رقم ١٥).

شكل رقم (١٤): Christopher Jeauhn Bayne- Angels and Gargoyles – 2016

https://artivive.com/marketplace/angels-and-gargoyles/

شكل رقم (١٥): Gints Gabrāns - Louvre - 2018

https://overlyapp.com/blog/augmented-reality-art-opportunities-and-examples-for-artists-and-creatives/

الجمع بين مظهرى التجسيم والتسطيح للعناصر الشكلية والأرضية:

تعتبر خاصية التجسيم هامة جداً عند استخدام الواقع المعزز حيث يتوجب على العناصر الشكلية والمجسمات الافتراضية أن تبدو طبيعية وتتفاعل وتتأثر بالضوء والظلال ومساحات الفراغ،ويحدث التداخل بين أسلوب التسطيح والجسيم عندما تبدو العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية فى صورةمسطحة ثم تتحول باستخدام التطبيق إلى هيئات ثلاثية الأبعاد،أو أن يعالج الواقع المعزز أجزاء من العناصر الشكلية بتسطيح والأخرى بتجسيم وذلك من خلال الواقع المعتمد على التراكب - (شكل رقم ١٦)

شكل رقم (١٦)- Chaya Av - Orlando Game Space 2018
https://www.youtube.com/watch?v=NpWA98Tdg5E

الجمع بين زوايا الرؤية المتعددة للعناصر الشكلية والأرضيات:

من خلال استخدام الواقع المعزز يمكن الجمع بين زوايا ومساقط مختلفة للعناصر الشكلية الحقيقية فى نفس الوقت من خلال الحركة الدائرية افتراضياً حول العناصر الشكلية الحقيقية وفوقها فتتعدد زوايا الرؤية لتلك الأشكال ويتم ذلك من خلال استخدام الواقع المحدد – (شكل رقم ١٧)

شكل رقم (١٧): Edison Duran Lucena- City of Lights - 2022
https://artivive.com/marketplace/city-of-lights/

الجمع بين مظهري السكون والحركة فى علاقة العناصر الشكلية بالأرضية:

تتيح تكنولوجيا الواقع المعزز للمشاهد أن يختار رؤية اللوحة التصميمية فى شكلها الساكن أو المتحرك حيث يراها بشكل مختلف حين تبدأ المؤثرات التي يريدها المصمم فى الظهور على سطح العمل وتحوله إلى تصميم متحرك وذلك من خلال الواقع المعتمد على الإسقاط ، ومن مظاهر الحركة التي يحققها الواقع المعزز ما يلي:

- **حركة العناصر الشكلية داخل حدود الأرضية**

- **الاهتزاز:** حركة تذبذبية للعناصر الشكلية أو الأرضيات الحقيقية أو كلاهما حول نقطة التوازن افتراضياً - (شكل رقم ١٨)
- **الانطلاق:** بتحول العناصر الشكلية الحقيقية من حالة السكون إلى الحركة في اتجاه معين - (شكل رقم ١٩).

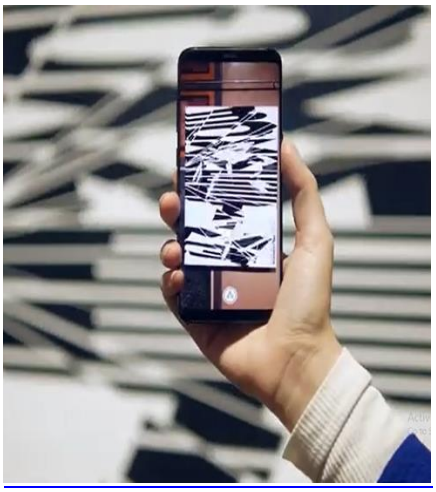
شكل رقم (١٨): Dasha Wagner - Stellar Alchemy- 2020
https://artivive.com/marketplace/stellar-alchemy/

شكل رقم (١٩) : Benjamin Mitchley - Chomp – 2021
https://artivive.com/marketplace/chomp/

- **التكسر :** تفكك وتحطم الأرضية الحقيقية بصورة افتراضية وسقوط عناصرها الشكلية - (شكل رقم ٢٠).

- **حركة الأشكال خارج حدود الأرضية**

- **الانفصال :** انسحاب وتباعد جزء أو أجزاء من العناصر الشكلية أو الأرضيات الحقيقية فى صورة افتراضية وتقدمها للأمام أو ارتدادها للخلف لتغوص فى الأرضية . - (شكل رقم ٢١).

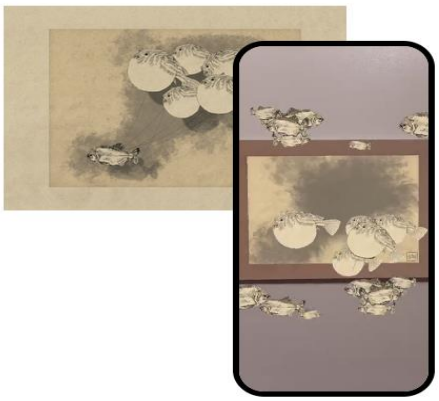


شكل رقم (٢٠)
Museum -100 Best Posters 18 Come To Life With Augmented of Applied Arts in Vienna
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=8Uta3XOd4Ps

شكل رقم (٢١)
Tamlyn Young - Misplace/Displace -2021
https://artivive.com/marketplace/misplace-displace/

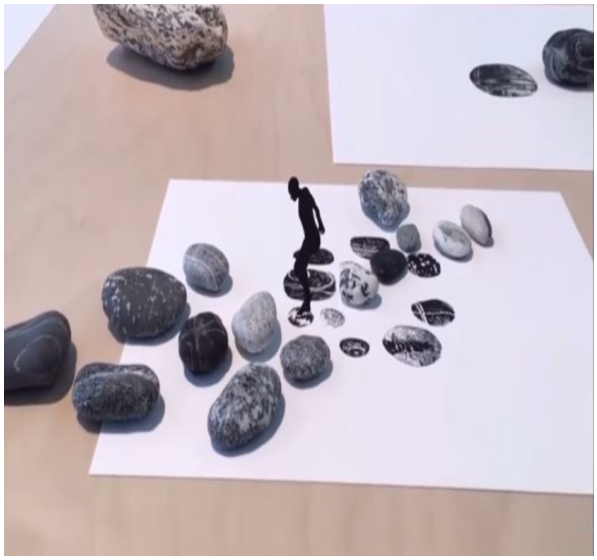
- **الاستنساخ :** عملية يتم فيها إنتاج نسخ افتراضية مطابقة تماما للأشكال الحقيقية ثم خروجها متحركة بعيداً عن الأرضية والتي قد تتراكب أو تتقلص مساحتها أو تندمج مع بعضها البعض – (شكل رقم ٢٢)
- **الإلتفاف :** وهو إنطلاق و تحرك العناصر الشكلية الحقيقية وخروجها افتراضياً من التصميم وتحركها فوق الأرضية كأن تدور حولها أو تتجه بعيداً عنها ثم تعود اليها – (شكل رقم ٢٢)

شكل رقم (٢٢)
Yunuen Esparza
https://basa-studio.com/stories/7-AR-artis
ts-who-are-raising-the-bar



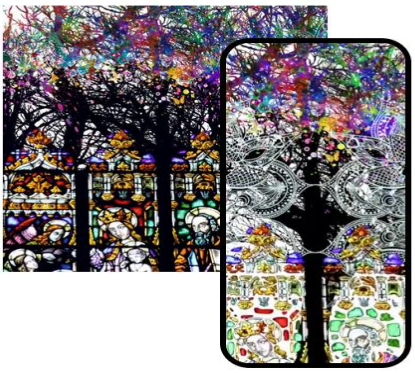
شكل رقم (٢٣)
2019 - Benjamin Mitchley - Balloon Fish
https://artivive.com/marketplace/balloon-fish/

- **الظهور :** بروز العناصر الشكلية الإفتراضية فجأة بعد الخفاء لتبدو متحركة فوق العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية الساكنة – (شكل رقم ٢٤)
- **الطبقات :** انفصال العناصر الشكلية عن الأرضيات الحقيقية افتراضياً فى مستويات مختلفة على هيئة طبقات فوق بعضها – (شكل رقم ٢٥).
- **استبدال جزئى :** من خلال استبدال لبعض العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية بأخرى افتراضياً.– (شكل رقم ٢٦)



شكل رقم (٢٤)
2018-Emory Craig- Mirages and Miracles
https://www.youtube.com/watch?v=PTs61ZivzYo

شكل رقم (٢٥)
Marc O Matic.
https://basa-studio.com/stories/7-AR-artists-who-are-raising-the-bar



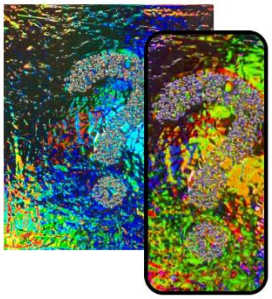
شكل رقم(26)

Christopher Jeauhn Bayne - Church of Nature - 2016

https://artivive.com/marketplace/church-of-nature

التغير فى ألوان العناصر الشكلية والأرضيات:

وذلك بتعديل ألوان العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية واستبدالها بأخرى افتراضية من خلال الواقع المحول – (شكل رقم ٢٧)

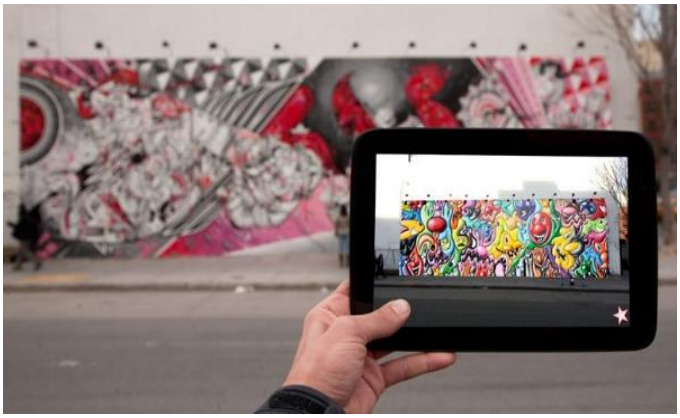


شكل رقم (٢٧) Takayuki Hibino – question 2022

https://artivive.com/marketplace/question/

استبدال كلى للعناصر الشكلية والأرضيات:

حيث يتيح استخدام تطبيق الواقع المعزز تغيير واستبدال العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية بأخرى افتراضية وذلك من خلال الواقع المحول – (شكل رقم ٢٨).



شكل رقم (٢٨)

BOWERY WALL - NEW YORK – 2012

https://www.heavy.io/bowery

إضافة صفة الحداثة أو القِدم على العناصر الشكلية والأرضيات:

استخدام تأثيرات الواقع المعزز لتغيير العناصر الشكلية والأرضيات الحقيقية لتبدومائلة للقدم أو الحداثة– شكل رقم (٢٩)

شكل رقم (٢٩)

Riccardo Rossi- La Giralda de Sevilla - 2016

https://artivive.com/marketplace/la-giralda-de-sevilla/

جدول يوضح تأثير الواقع المعزز علي العمليات التصميمية للمجال البصري

تنظيم المجال البصري من خلال الواقع المعزز	نوع العمليات التصميمية
الدمج بين العناصر الشكلية والأرضية	• **التراكب** (تراكب العناصر الافتراضية على الاشكال الحقيقية والأرضية للدمج بينها) • **التحول** (تحول العناصر الشكلية والارضيات الحقيقية الى عناصر افتراضية اندمجت فيها الاشكال مع الارضيات لتصبح نسيجا واحدا)
التغيير في هيئة العناصر الشكلية والأرضيات	• **الإضافة والحذف** (بإضافة عناصر افتراضية للاشكال والارضيات الحقيقية أو حذف أجزاء من أشكال وارضيات حقيقية) • **التفكك** (التفكك وإعادة التجميع للاشكال أو الارضيات الحقيقية بصورة افتراضية- التفكك والتبعثر والتلاشي للأشكال أو الارضيات الحقيقية افتراضيا- التفكك وإعادة الترتيب للأشكال أو الارضيات الحقيقية افتراضيا) • **التحول من التسطيح إلي التجسيم** (تحول الأشكال والأرضيات الحقيقية من التسطيح الي التجسيم افتراضيا) • **التلاشي** (تلاشى الاشكال والأرضيات الحقيقية افتراضيا لتظهر أشكال وأرضيات أخرى افتراضية)

	• **المط والسحب** (هو شد وجذب ومد وتوسيع العناصر الشكلية الحقيقية أو الافتراضية افتراضيا)
الجمع بين مظهري التسطيح والتجسيم للعناصر الشكلية والأرضيات	• **التداخل** (تحول الاشكال والارضيات الحقيقية أو اجزاء منها من الصورة المسطحة الى المجسمة افتراضيا)
الجمع بين زوايا الرؤية المتعددة للعناصر الشكلية والأرضيات	• **الدوران** (حركة الأشكال والأرضيات الحقيقية بشكل دائرى افتراضيا حول محورها)
الجمع بين مظهري السكون والحركة للعناصر الشكلية والأرضية	• **الانطلاق** (تحول الأشكال الحقيقية من حالة السكون الى الحركة افتراضيا) • **الاهتزاز** (حركة تذبذبية للأشكال والارضيات الحقيقية افتراضيا) • **التكسر** (تفكك وتحطم الأرضية الحقيقية بصورة افتراضية وسقوط عناصرها الشكلية • **الانفصال** (انسحاب الأشكال الحقيقية وتباعدها افتراضيا عن الأرضية) • **الاستنساخ** (نسخ افتراضية مطابقة للعناصر الشكلية الحقيقية والتى قد تتقلص أو تندمج أو تتراكب) • **الإلتفاف** (انطلاق الاشكال الحقيقية افتراضيا من الأرضية والحركة حولها ثم الرجوع إليها) • **الظهور** (بروز الأشكال الإفتراضية فجأة لتبدو متحركة أمام الاشكال والأرضيات الحقيقية) • **الطبقات** (حركة مستويات مختلفة للعناصر الشكلية الحقيقية المنفصلة افتراضيا عن أرضيتها) • **إستبدال جزئى** (استبدال بعض الأشكال والأرضيات الحقيقية بأخرى إفتراضية)
استبدال كلى للعناصر الشكلية والأرضيات بأخرى افتراضية	• **إستبدال كلى**(تعديل ألوان الأشكال والأرضيات الحقيقية واستبدالها بأخرى افتراضية)

إضافة صفة الحداثة أو القِدم القعلي العناصر الشكلية والأرضيات	• **التغيير**(تبديل الأشكال والأرضيات الحقيقية وتحولها من حال القدم للحداثة أو العكس افتراضيا)

ثالثاً: الجداريات متعددة الأبعاد:

- **تعريف الجدارية**

نشأت كلمة الجدارية من الكلمة اللاتينية (murus) والتي تعني الجدار،ويمكن تعريف " التصميم الجداري على أنه قطعة فنية مرسومة أو مطبقة مباشرة على الحائط أو السقف أو أى أسطح مسطحة أو مقعرة أو محدبة" **(Perry – 2020)**.

ويؤكد **علي وآخرون** فى تعريفهم للجدارية على مكان وحيز التنفيذ بأنها " عمل فني يتم تنفيذه على الجدران مباشرة،وهي ذات مساحة كبيرة في الغالب وغير محددة بأطر وتحتاج لوسيط لتنفيذها على الحوائط ، ويتم تنفيذها على الجدران مباشرة حتي وإن شغلت جزءاً منه أو كان الجدار غير مسطح بالكامل نتيجة لوجود أجاء بارزة أو غائرة مثل الأعمدة والكمرات أو الفتحات المعمارية المختلفة أو حتي تم التنفيذ على مسطحات عديدة مثل استخدام أوجه وجوانب مبني ما فى تنفيذ جدارية واحدة " **(على وآخرون – ٢٠١٧- ص ٣)**

ويضيف **الكندري والمسري** فى تعريفهما للجدارية بأنها " مصطلح يعبر عن التصميم الذي يطبق على الجدران والأسقف والأرضيات بأي تقنية وخامة تناسب الجدار وهي إما أن تكون داخلية ومرتبطة بالتصميم الداخلي للأماكن المغلقة أو خارجية فى الميادين والشوارع وفي كلتا الحالتين ترتبط الجدارية بالعمارة ارتباطاً مباشراً " **(الكندري، المسري – ٢٠٢٢- ص ٢٠١٤١)**

أما **بركات** فيعرفها مؤكداً على محتواها الموضوعي بأنها " أحد حقول الفن التشكيلي والذي يعني بالرسم والتصميم على الحائط لأغراض متعددة سواء كانت دينية أو معتقدات أو موروث شعبي وغيرها " **(الكندرى -٢٠٢٢)**

ويضيف **رشاد** فى تعريفه للجدارية نوع الخامات المستخدمة فى قوله بأنها " التصميم الذي يطبق على الجدران والأسقف بأي وسيلة مستخدمة كالزيت أو الفرسكو أو التمبرا أو الموزاييك أو البلاستيك أو بخامات أخرى كالمعادن أو الأخشاب أو النسيج أو الزجاج أو الحجر الصناعي أو بخامات حديثة مثل البوليستر " **(رشاد – ٢٠١٤- ص ١٩٣)**

- **تعريف تعدد الأبعاد**

البعد هو أي نطاق مكاني قابل للقياس مثل الطول،العرض،العمق،السماكة،وما إلى ذلك،إذ يشير البعد إلى جميع جوانب أي جسم ويسمح لنا بقياسها.

ثنائي البعد يمثل عنصراً فى بعدين فقط (طول وعرض) وفى تمثيله يكون مسطحاً،أما **ثلاثي الأبعاد** يمثل عنصراً فى ثلاثة أبعاد (طول،عرض،ارتفاع) وفى تمثيله يكون مشابهاً للواقع،**أما البعد الرابع** فقد تم إضافته من قبل العالم الفيزيائي ألبرت أينشتاين حيث وصف من خلال نظرية النسبية كوناً ذا أربعة أبعاد وهي (الطول،العرض،الارتفاع،الزمن) وذلك بإضافة الزمن إلى الأبعاد الثلاثة المعروفة ليصبح البعد الرابع هو الزمن الذي لا يمكن رؤيته ولكننا نعيشه وندركه ، وقد تخيل انشتاين أن الزمن هو عامل محسوس فى الأبعاد الثلاثة الأخرى والتي يمكن تخيلها على أنها أبعاد رياضية،ويؤكد (اسحق) فى تعريفه للبعد الرابع على أن الزمن عامل محسوس فى ذكره بأن " العمل بعد ما كان يُدرك من خلال وسط واحد هو حاسة الإبصار أصبح يدرك من خلال وسائط وحواس متعددة وجميعها وسائط لإدراك العمل ونقله إلى الجانب الآخر من الخبرة والفكرة الفنية إ لإنسانية وهو الجانب النفسي والجسدي، فلم يقف بُعد الإدراك للعمل والتعامل معه عند حد الإبصار،فليس كل عمل متحرك أو يتحرك ينتمي للفن الحركي وليس كل عمل ثابت لا ينتمي للفن الحركي،إذ أن هناك شرط هام أن تؤثر الحركة

على المشاهد سيكولوجياً ووجدانياً نتيجة التفاعل مع حواس الإنسان ، فإن الأثر الوجداني والنفسي فى إطار الزمان والمكان ذلك هو البعد الرابع" **(اسحق – ٢٠١٩)**

ويضيف (آل كمال) " أن الإنسان بطبيعته يدرك جيداً بحواسه أبعاد المكان الثلاثة وإن كان عقله ليحسن التعامل مع بعدي الطول والعرض أي (المساحة) بينما يتطلب التفكير بالثلاثة أبعاد قدرات ذهنية خاصة أما البعد الرابع (الزمن) يحس به ولكنه لا يراه وأن كان ظاهرياً يري تأثيره " **(آل الكمال – ٢٠١٤)**

ويتعامل المصمم مع الأبعاد الفراغية الثلاثة باعتبارها أبعاداً تقليدية،ومع إضافة البعد الزمني كبعد رابع فى العملية التصميمية يختلف الناتج الإبداعي ليصبح عملاً تصميماً متعدد الأبعاد يستطيع المصمم من خلاله أن يتجه بأعماله التصميمية نحو البحث فيما وراء الجدران والحواجز المادية.

ومما سبق يمكن تعريف الجدارية المتعددة الأبعاد بأنها تصميم يطبق على الأسطح الداخلية أو الخارجية للعمارة سواء كانت جدراناً أو أسقف أو أرضيات بما تحتويه من أجزاء بارزة أو غائرة مثل الأعمدة والكمرات والفتحات ويتم تنفيذها بخامات وتقنيات يدوية أو تكنولوجية،وتشكل الأبعاد الفراغية المكانية والزمنية جزءاً أساسياً فى العملية التصميمة لها.

وتعتبر الجداريات أداة فعالة لحرية التعبير والعمل الاجتماعي وتطوير السلوك الإنساني وتعزيز الفكر الثقافي للمجتمع فى مختلف الإتجاهات الاجتماعية والصحية والمهارات السلوكية والسياسية،ويمكن أن تخدم الجداريات العديد من الأغراض منها تعزيز الثقافة المجتمعية من خلال رسم صور ذات معانى وطنية أو اجتماعية أو تراثية وغيرها،أو احياء ذكرى أو تسجيل حدث تاريخي معين من خلال تخليد ذكرى الأشخاص أو الأحداث،وكذلك تجميل الأماكن العامة أو الخاصة،كما تستخدم الجداريات أحيانا لتعزيز اقتصاد المنطقة من خلال تحويلها إلى مناطق جذب سياحي وجعلها وجهة فنية سياحية،أما بالنسبة للمصمم والفنان فهي مجال لاستعراض مهاراته وقدراته التصميمية التي تساعده على تطوير أسلوبه كما سيحظى عمله بمشاهدة واسعة من قبل جمهور كبير عكس المعارض الفنية.

وسوف يتناول البحث بالشرح والتحليل ثلاث من جداريات الواقع المعزز لتوضيح أثر استخدام الواقع المعززعلى العمليات التصميمية للمجال البصري الخاص بها من خلال:

- أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية التى تطرأعلى الشكل.
- أثر الواقع المعززعلى العمليات التصميمية الخاصة بنظم ترابط العنصر.
- أثر الواقع المعزز على علاقة الشكل بالأرضية.

جدارية رقم (1)

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=i9ZokRbgccU

وصف الجدارية

عنوان الجدارية	الأحلام والشتات والمصير" Dreams، Diaspora and Destiny "
المساحة	٢٥ قدم فى ١٢٥ قدم
الموقع	جدار بطول مبنى سكنى،فيلادلفيا،الولايات المتحدة الأمريكية
تاريخ الإنشاء	٢٠١٨
فريق العمل	كينغ بريت " King Britt "،جوشوا ميس" Joshua Mays "،طلاب من مدرسة هارفرفورد " Haverford "ومدرسة شوميكرتشارتر " Shoemaker Charter "

تحليل الجدارية

محتوى الجدارية: تمزج الجدارية بين الماضى والحاضر والمستقبل وتهدف إلى تمثيل الإنتقال الزمنى (السفر عبر الزمن)- فتضم عناصر آدمية لأنماط قبلية مستوحاه من الأفروديا سبوريك (Afrodiasporic)والتى تمثل التراث مع تروس الآلات والدوائر المتحدة المركز والأجرام السماوية مطلية باللون الأزرق والبنفسجى والوردى, وعند إستخدام تطبيق) (Mural Arts ARيلتقط صورا ثلاثية الأبعاد ويولد موسيقى تصويرية متغيرة أثناء التحرك من اليسار إلى اليمين ، وعند توجيه شاشة الهاتف نحو الجدارية تبدأ عناصر مثل الضوء والأشكال المنشورية والأجرام السماوية والبلورات العائمة أو الأشكال المنحوتة فى الظهور.

أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصرى للجدارية:

- أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية التى تطرأعلى الشكل :

تفكيك الشكل من خلال فك وفصل أجزاء من بعض الأشكال بالجدارية (الأجرام السماوية) إفتراضيا إلى بلورات صغيرة متناثرة وسابحة فى الفراغ.

إستنساخ الشكل وذلك من خلال إنتاج نسخ إفتراضية مطابقة للأشكال الموجودة بالجدارية (الأجرام السماوية ،النباتات،المسارات الدائرية) من خلال استخدام الواقع المعزز

تحول الشكل وذلك من خلال إنتقال بعض الأشكال بالجدارية (الأجرام السماوية ، النباتات ،المسارات الدائرية) افتراضيا من حالة السكون إلى حالة الحركة الطفيفة لتبدو وكأنها سابحة فى الفراغ.

تجسيم الشكل من خلال الواقع المعزز تصبح بعض الأشكال والعناصر بالجدارية (النباتات،الأجرام السماوية) محسوسة بتغيرها من البعد الثالث الايهامى الى البعد الثالث الحقيقى افتراضيا.

- أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية الخاصة بنظم ترابط العناصر:

التكرار تكرار الأشكال الحقيقية الموجودة بالجدارية (الأجرام السماوية،البلورات،النباتات،المسارات الدائرية)بصورة إفتراضية فى مواضع مختلفة للمجال البصرى الإفتراضى للجداريةعند إستخدام الواقع المعزز.

التراكب مع استخدام الواقع المعزز تبدو الأشكال الافتراضية (الأجرام السماوية،النباتات ، البلورات، الأشكال المنحوتة) متراكبة فوق الأشكال الموجودة فعليا بالجدارية.

الشفافية من خلال استخدام الواقع المعزز تبدو الأشكال الافتراضية (الأجرام السماوية،البلورات) شفافة ومن خلالها يمكن رؤية العناصر والأرضيات الحقيقية للجدارية.

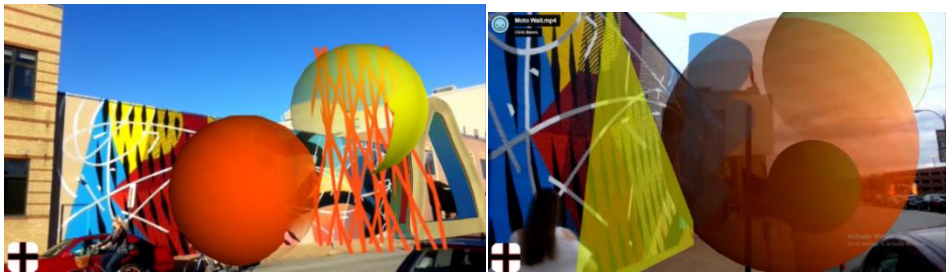
التصغير والتكبير وذلك من خلال تنوع أحجام ومساحات الأشكال الافتراضية .

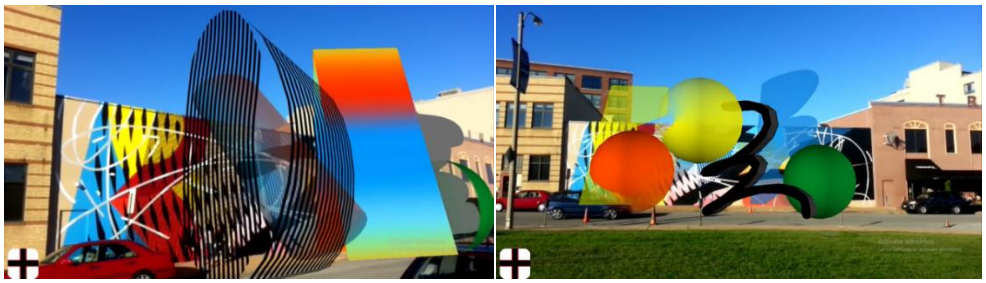
- أثر الواقع المعزز على علاقة الشكل بالأرضية:

الجمع بين مظهرى الحركة والسكون فمن خلال استخدام الواقع المعزز تبدو عناصر وأشكال الجدارية ساكنة بينما تصبح العناصر الإفتراضية(الأجرام السماوية ،البلورات) متحركة من خلال الطفو فى المجال البصرى الإفتراضى،ومن مظاهر الحركة التى تتحقق عند إستخدام الواقع المعزز:

- **حركة العناصر الشكلية خارج حدود الأرضية** وذلك من خلال **الظهور**(ببروز الأشكال الإفتراضية فجأة لتبدو سابحة فى حركة طفيفة أمام الأرضية الحقيقية للجدارية **والإستنساخ**(بخروج نسخ إفتراضية مطابقة للأشكال الموجودة بالجدارية مع اضافة عنصر الحركة لها.

جدارية رقم (2)





https://www.heavy.io/moto-wall-info

وصف الجدارية

عنوان الجدارية	الإختلافات "Varitions "
المساحة	21x85 بوصة
الموقع	جدار متحف موتو،ميسورى،تكساس،الولايات المتحدة الأمريكية
تاريخ الإنشاء	٢٠١٣
فريق العمل	مومو "MOMO"

تحليل الجدارية

محتوى الجدارية: تتكون من مجموعة من المساحات اللونية المصمتة والمتدرجة الألوان والمخططة،وخطوط متنوعة السماكة والإتجاه،ومن خلال إستخدام الواقع المعزز يمكن للمستخدمين إعادة تشكيل الجدارية بشكل عشوائى من خلال عرض الأشكال الرقمية ال٤٢ والتجول فيها وعبرها.

أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصرى للجدارية:

- أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية التى تطرأعلى الشكل

تفكيك الشكل من خلال فك وإنفصال الأشكال والخطوط والمساحات الملونة المكونة للجدارية عن بعضها إفتراضيا وبروزها عن الأرضية من خلال إستخدام الواقع المعزز.

تجسيم الشكل وذلك بتمثيل بعض المساحات اللونية المسطحة الحقيقية لتصبح مجسمة ومحسوسة إفتراضيا عند إستخدام الواقع المعزز.

تحول الشكل ويتم من خلال إنتقال الأشكال والمساحات الملونة والخطوط من حال السكون الي الحركة ،وانتقال العناصر الشكلية من حال التسطيح إلى التجسيم ،ومن حال الإعتام الى الشفافية.

- أثر الواقع المعززعلى العمليات التصميمية الخاصة بنظم ترابط العناصر

التكرار وذلك من خلال ظهور عناصر خطية ومساحات ملونة افتراضية مماثلة للموجودة فى الجدارية فى مواضع أخرى من المجال البصرى الافتراضى من خلال الواقع المعزز.

التراكب من خلال تراكم العناصر الإفتراضية (المساحات ،الخطوط،الأحجام)علىبعضها وعلى العناصر الحقيقية للجدارية عند إستخدام الولقع المعزز.

التكبير والتصغير وذلك بتكبير بعض المساحات والخطوط إفتراضيا عند إستخدام الواقع المعزز.

الشفافية وذلك ظهور عناصر إفتراضية شفافة تكشف عن ماتحتها من عناصر حقيقية من خلال إستخدام الواقع المعزز.

الحذف والإضافة من خلال إضافة بعض(المساحات ،الخطوط الألوان) الإفتراضية للجدارية عند إستخدام الواقع المعزز ثم حذفها وإضافة أخرى.

- أثر الواقع المعزز على علاقة الشكل بالأرضية

الجمع بين مظهرى التسطيح والتجسيم للعناصر الشكلية والأرضية وذلك من خلال ظهور المساحات والأشكال الإفتراضية المجسمة والمتراكبة فوق المساحات والأشكال الحقيقية المسطحة للجدارية من خلال إستخدام الواقع المعزز.

الجمع بين زوايا الرؤية المتعددة وذلك من خلال إمكانية الحركة والتجول أمام وحول وخلال العناصر الإفتراضية عند إستخدام الواقع المعزز.

الجمع بين مظهرى الحركة والسكون فى علاقة العناصر الشكلية بالأرضية فمن خلال إستخدام الواقع المعزز تبدو العناصر والأشكال الإفتراضية متحركة ،ومن مظاهر الحركة التى يحققها الواقع المعزز فى الجدارية ظهور العناصر الأفتراضية (المساحات والاجسام والخطوط)فجأة في حركة إهتزازية أمام العناصر الشكلية الحقيقية للجدارية.

جدارية رقم (3)

https://www.youtube.com/watch?v=N9m54cG67kE

وصف الجدارية	
عنوان الجدارية	المهيب "The Majestic"
المساحة	1500 قدم مربع على الجانب الشرقى والشمالى للمبنى
الموقع	مبنى بارك بلازا (مرآب السيارات) مدينة تولسا،أوكلاهوما،الولايات المتحدة الأمريكية
تاريخ الانشاء	٢٠٢١
فريق العمل	ريان يانوسارفاتى"Rayan Yanoe Sarfati"،إريك زويه" Eric Zouen"

تحليل الجدارية

محتوى الجدارية: تتضمن الجدارية عنصر التصميم النحتى المستوحى من آرت ديكو ،وهو الملاك الموجود فى المنتصف والذى يمثل التوجيه والحماية والحب ويحمل طفلان يهدفان إلى تمثيل شباب تولسا ،وتضم الجدارية عناصر نباتية (أوراق شجر الماغنوليا،زهور البرعم الأحمر)،كذلك أسماك السلور والمجداف وفراشات وطيور من البيئة المحلية.

وعند توجيه شاشة الهاتف نحو الجدارية تبدأ تجربة تفاعلية ثلاثية الأبعاد حيث يتم تنشيط العمل الفنى لينبض بالحياة مع الرسوم المتحركة والمحتوى الصوتى.

أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية للمجال البصرى للجدارية: من خلال استخدام تطبيق الواقع المعزز تتأثر العمليات التصميمية للجدارية

- **أثر الواقع المعزز على العمليات التصميمية التى تطرأعلى الشكل :**

تحول الشكل وذلك من خلال إنتقال الأشكال والعناصر المكونة للجدارية من(أسماك ،فراشات،سحب)من حال السكون إلى حال الحركة.

تجسيم الشكل من خلال الواقع المعزز تصبح بعض الأشكال والعناصر بالجدارية (أسماك ،فراشات)محسوسة بتغيرها من البعد الثالث الايهامى الى البعد الثالث الحقيقى افتراضيا.

- **أثر الواقع المعززعلى الغمليات التصميمية الخاصة بنظم ترابط العناصر:**

التكرار وذلك بتكرار بعض العناصر الموجودة بالجدارية (الأسماك،الفراشات) إفتراضيا عند إستخدام الواقع المعزز.

التكبير والتصغير مع إستخدام الواقع المعززتبدأ العناصر (الأسماك)فى الحركة لتبدو صغيرة كلما بعدت عن المستخدم وتكبر كلما اقتربت منه.

- **أثر الواقع المعززعلى العمليات التصميمية الخاصة بعلاقة الشكل بالأرضية:**

الجمع بين مظهرى السكون والحركة فى علاقة الشكل بالأرضية فمن خلال استخدام الواقع المعزز تبدو بعض عناصر وأشكال الجدارية (الملاك والطفلان) ساكنان بينما تصبح العناصر الأخرى (الأسماك ، الفراشات ،السحب،خلفية الملاك) متحركة،ومن مظاهر الحركة التى تتحقق عند إستخدام الواقع المعزز:

– **حركة العناصرالشكلية داخل حدود الأرضية** وذلك من خلال **الإنطلاق** (بحركة السحاب فى إتجاه معين من اليسار إلى اليمين) **والدوران** (بدوران خلفية الملاك حول نفسها).

- **حركة العناصر الشكلية خارج حدود الأرضية** وذلك من خلال **الإنفصال** (بتباعد العناصر الشكلية كالفراشات وانفصالها عن الأرضية وتقدمها للأمام مع إهتزازها) **والإلتفاف** (بانطلاق بعض العناصر الشكلية للجدارية كاأسماك وخروجها إفتراضيا من الجدارية ودورانها حول العناصر تم عودتها مرة أخرى داخل الجدارية.

النتائج والتوصيات

النتائج

- يؤدى إستخدام الواقع المعززإلى تغيير صفة العناصر الشكلية للجدارية وإحالتها إلى كيان آخروبالتاى يؤثر على العمليات التصميمية التى تطرأعلى الشكل.
- من خلال الواقع المعزز يمكن النأثير على العمليات التصميمية الخاصة بنظم ترابط العناصر الشكلية وهو مايؤدى إلى إعادة تنظيم المجال البصرى لتصميم الجدارية.
- يؤثر الواقع المعززعلى العمليات التصميمية للمجال البصرى حيث يقدم حلولاً متنوعة لتنظيم العلاقة بين العناصر الشكلية والأرضيات من خلال أنواع متعدد من المؤثرات البصرية.
- من الممكن بناء معايير خاصة لتصميم الجداريات المعاصرة المتعددة الأبعاد من خلال استخدام تطبيق الواقع المعزز.
- يمزج الواقع المعزز بين الحقيقة والخيال من خلال دمج معلومات بصرية افتراضية بالبيئة الحقيقية وهو ما يجعل الجداريات اكثر متعة وجاذبية.
- يقدم الواقع المعزز حلولاً متنوعة تساعد الطالب على تنظيم المجال البصرى لتصميم جداريات متعددة الأبعاد.
- يساعد الواقع المعزز الطالب على تقديم حلول جديدة لتصميم الجداريات متعددة الأبعاد.

التوصيات

- ضرورة توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز فى العملية التصميمية بشكل عام وفى تصميم الجداريات بشكل خاص.
- الاستفادة من نتائج هذه الدراسة عند صياغة وتصميم الجداريات.
- الاستفادة من نتائج هذه الدراسة عند تدريس تصميم الجداريات فى المؤسسات الفنية والتعليم الأكاديمى.

- استثمار التطور التكنولوجى فى مجال التصميم لما يتيحه من مفاهيم تؤثر على تحقيق الأسس الفنية والجمالية والإنشائية للتصميم .

المراجع

أولا :المراجع العربية

الكتب

1- **الخطيب، أحمد** (٢٠١٣) : "العمارة كتلة وفراغ ونظام"، مكتبة الانجلو المصرية .

1-alkhatiba, 'ahmad (2013) : aleimarat kutlat wafaragh wanizam ,maktabat alanjlu almisriat.

2- الشريف ،عبد الفتاح عبد المجيد(٢٠١٢) : "التربية الخاصة وبرامجها العلاجية"، مكتبة الانجلو المصرية.

2 -alsharif ,eabd alfataah eabd almajid (2012): altarbiat alkhasat wabaramijuha aleilajiatu, maktabat alanjlu almisriati

3- **الشرهان، جمال** (٢٠٠٣): "الوسائل التعليمية ومستجدات تكنولوجيا التعليم "، مكتبة الملك فهد ، الرياض ، ط٣

3 -alsharhan, jamal (2003) : alwasayil altaelimiat wamustajidaat tiknulujya altaelim , maktabat almalik fahd , alriyad , tu3.

4- **الطائى ، رعد محمد** (٢٠١٥): "أثر فنون عصر النهضة على التصوير الاسلامى" ، دار النشر للجامعات .

4 -altaayaa , raed muhamad (2015) : 'athar funun easr alnahdat ealaa altaswir alasilamaa , dar alnashr liljamieat.

5- **العبودى ، حسين على كنبار**(٢٠١٦) **:** "الوظائف والمهارات البصرية" ، دار الكتاب العلمية.

5 -aleabudaa , husayn ealaa kinbar (2016): alwazayif walmaharat albasariat , dar alkitaab aleilmiati.

6- **العبيدى باسم عباس** (٢٠١٤)**:"** العلامة التجارية ودلالاتها الوظيفية والتعبيرية" ، أمواج للنشر ،عمان ،الاردن ، ط ١ .

6 -aleubaydaa biasm eabaas (2014) : alealamat altijariat wadilalatuha alwazifiat waltaebiriat , 'amwaj lilnashr ,eman ,alardin , t 1.

7- **قويعة، خليل** (٢٠١٨): "العمل الفنى وتحولاته بين النظر والنظرية"، المركز العربى للأبحاث والدراسات ، بيروت ، ط ١.

azariat , almarkaz aleurbaa lil'abhath waldirasat , bayrut , t 1, 2018.

8- **حسين ، عبد المنعم** (٢٠١٨)**: "**القياس والتقويم فى الفن والتربية الفنية"، مركز الكتاب الأكاديمى .

8 -husayn , eabd almuneim (2018) : alqias waltaqwim faa alfani waltarbiat alfaniyat , markaz alkitaab al'akadimaa.

9- **رشاد ، مصطفى محمد** (٢٠١٤): **"**جماليات الخط العربى وتطبيقاتها فى التصميمات الجرافيكية والمطبوعات" ، المنهل .

9 -rshad , mustafaa muhamad (2014) : jamaliaat alkhati alearbaa watatbiqatuha faa altasmimat aljirafikiat walmatbueat , almunhali.

المجلات العلمية والدوريات

10- **الصبان،محمد حسين على محمود**(٢٠٢٠)**:"** العلاقات التصميمية فى زخارف باطن العقود بمسجد أحمد بن طولون كمصدر لاثراء التصميمات الزخرفية "، بحوث فى التربية الفنية والفنون ، العدد ٤٤ .

10 -alsabaan,muhamad husayn ealaa Mahmud (2020): alealaqat altasmimiat faa zakharif biatin aleuqud bimasjid 'ahmad bin tulun kamasdar liathara' altasmimat alzukhrufiat , buhuth faa altarbiat alfaniyat walfunun , aleadad 44 .

11- **الطائى ، سلوى محسن عبد الغنى**(٢٠١٦) **:** "جماليات الرموز البيئية فى الفن الجدارى العربى المعاصر "، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية ، المجلد ٢٤ ،العدد ٤.

11 -altaayaa , salwaa muhsin eabd alghinaa (2016) : jamaliaat alrumuz albiyiyat faa alfani aljadaraa alearbaa almueasir , majalat jamieat babil lileulum alansaniat , almujalad 24 ,aleadad 4.

12- **آل قماش ، قماش بن على حسين** (٢٠٢١):" معايير تصميم الجدارية من وجهة نظر الفنانين التشكيليين" ، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الانسانية ، المجلد ٢١ ، العدد٢.

12 -al qumash , qumash bin ealaa husayn (2021) : maeayir tasmim aljidariat min wijhat nazar alfanaanin altashkiliiyn , majalat alzarqa' lilbuhuth waldirasat alansaniat , almujalad 21 , aleadad 2.

13- **الكندرى، عبير عبد الله – المسرى ،على فاضل** (٢٠٢٢):" رؤية جديدة لاستحداث جداريات مستوحاه من التراث الفنى الكويتى القديم للدمج بين أعمال مجالى التصوير والاشغال الفنية"، المؤتمر العلمى التاسع والدولى السابع ، شرم الشيخ.

13 -alkindiraa, eabir eabd allah - almasraa ,ealaa fadil (2022) : ruyat jadidat liaistihdath jidariaat mustawhah min alturath alfunaa alkuaytaa alqadim lildamj bayn 'aemal majalaa altaswir walaishighal alfaniyat , almutamar alealmaa altaasie walduwlaa alsaabie , sharm alshaykh.

14- **بلال ، أحمد جمال الدين** (٢٠٢١)**:"** أثر نظرية الجشطلت على التكوين فى الصورة الفوتوغرافية" ، مجلة العمارة والفنون والعلوم الانسانية ،العدد ٢٧.

14 -bilal , 'ahmad jamal aldiyn (2021) : 'athar nazariat aljashtulat ealaa altakwin faa alsuwrat alfutughrafiat , majalat aleimarat walfunun waleulum aliansaniat ,aleadad 27.

15- **جندى ، عبد الكريم** (٢٠٢١)**:** "مفهوم الواقع فى العلوم الانسانية"، نماء للبحوث والدراسات.

jandaa , eabd alkarim (2021) : mafhum alwaqie faa aleulum alansaniat , nama' lilbuhuth waldirasat.

16- **شهنده ،محمد حسن محمد** (٢٠١٢):" العوامل المؤثرة فى الخداع البصرى ودورها فى التناول التشكيلى للفنانين" ، مجلة كلية التربية ، جامعة بور سعيد ، العدد.

16 -shahindah ,muhamad hasan muhamad (2012) : aleawamil almuathirat faa alkhidae albusraa wadawruha faa altanawul altashkilaa lilfanaanin , majalat kuliyat altarbiat , jamieat bur saeid , aleadad 8.

17- **عبد السادة، رشا شافى – هاشم ، منى كاظم** (٢٠٢٠) : **"**فاعلية فن الجرافيك فى تصميم وتسويق كتب الأطفال ، مجلة جامعة بابل للعلوم الانسانية"، المجلد ٢٨ ، العدد ١٠.

18 -eabd alsaadati, rasha shafaa - hashim ,mnaa kazim (2020) : faeiliat fanu aljaraafik faa tasmim wataswiq kutub al'atfal , majalat jamieat babil lileulum alansaniat , almujalad 28 , aleadad 10.

18- **عيسى ، يسرى معوض** (٢٠١٦)**:** "الأسس الانشائية والجمالية كمصدر الهام فى تصميم الازياء" ، مجلة بحوث التربية النوعية ، جامعة المنصورة ، العدد ٤٤.

18 -eisaa , yusraa mueawad (2016): al'usus alainshayiyat waljamaliat kamasdar alham faa tasmim alazaya' , majalat buhuth altarbiat alnaweiat , jamieat almansurat , aleadad 44.

19- **على ، رشا محمد وآخرون** (٢٠١٧):" تفعيل نظرية المورفو فى تصميم جداريات زجاجية معاصرة" ، مجلة العمارة والفنون، العدد ٨.

19 -ealaa , rasha muhamad wakhrun (2017) : tafeil nazariat almurfu faa tasmim jidariaat zujajiat mueasirat , majalat aleimarat walfunun, aleadad 8.

20- **غزوان ، معتز عناد** (٢٠١٧)**:"** جماليات التكرار فى التصميم الطباعى "، مجلة فنون البصرة، العدد ١٤.

20 -ghazwan , muetaz eanad (2017) : jamaliaat altakrar faa altasmim altabaeaa , majalat funun albasrati, aleadad 14.

21- **نبيل : رشا أحمد – محمد ، سليمان** (٢٠١٩): "تكنولوجيا التقنيات البصرية وأثرها على تطور الجداريات المعاصرة "، مجلة العمارة والفنون ، العدد ١٤.

21 -nabil : rasha 'ahmad - muhamad , sulayman (2019) : tiknulujya altiqniaat albasariat wa'atharuha ealaa tatawur aljidariaat almueasirat , majalat aleimarat walfunun , aleadad 14.

ثانيا : المراجع الأجنبية:

22- **Arena, Fabio and others (2022):** An Overview of Augmented Reality, MDPI journal,.file:///C:/Users/DELL/Downloads/computers-11-00028-v2.pdf

23- **Carmigniani, Julie and Furht , Borko (2011) :** Augmented Reality: An Overview, Department of Computer and Electrical Engineering and Computer Sciences, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida, USA. https://www.researchgate.net/publication/227164365_Augmented_Reality_An_Overview

ثالثا: المواقع الالكترونية

24- **اسحاق ، محمد** (١٩ يوليو ٢٠١٩) : البعد الرابع.
https://web.facebook.com/Rania.eid.ron/posts/1628709637262137/

٢٦- **العوام ، امتثال** (٢٠١٣) : التكوين الجيد .
https://arteducation2.wordpress.com/2013/03/03/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D9%88%D9%8A%D9%86-%D8%A7%D9%84%D8%AC%D9%8A%D8%AF/

٢٧- **السيد ، شيرين** (٢٧ أكتوبر ٢٠٢١): قوانين الإدراك عند الجشطلت- (المرسال)
https://www.almrsal.com/post/1134901

٢٨ – **آل كمال ، خالد بن عبدالرزاق** (٧ ديسمبر ٢٠٢٠): الابعاد الكونية, فلسفة الابعاد, المحسوس و غير المحسوس.
https://rattibha.com/thread/1336066802800062466

٢٩- **المعانى** (٢٠٢٣): تعريف و معنى تعزيز في معجم المعاني الجامع .
https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D8%AA%D8%B9%D8%B2%D9%8A%D8%B2/

٣٠-**المعانى** (٢٠٢٣): تعريف و معنى بصري في معجم المعاني الجامع.
https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D8%A8%D8%B5%D8%B1%D9%8A/

٣١- **المعانى** (٢٠٢٣): معنى عملية في معجم المعاني الجامع .
https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D8%B9%D9%85%D9%84%D9%8A%D8%A9/

٣٢- **المعجم العربى الجامع :** بُعد
https://www.arabicterminology.com/content/%D8%A8%D9%8F%D8%B9%D9%92%D8%AF-%D9%85%D9%81%D8%B1%D8%AF

٣٣ – **المعانى الجامع**(٢٠٢٣): تعريف ومعنى مجال فى معجم المعانى الجامع.
https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D9%85%D8%AC%D8%A7%D9%84/

٣٤- **شاهين ، احمد** (٢٠٢٣): تقنية الواقع المعزز واستخدامها فى التعليم (التصميم التعليمى والتعليم الالكترونى) .
https://www.id4arab.com/2019/03/augmented-reality.html

٣٥- **عرب ديكت** (٢٠٢٣): تصميم ،معجم اللغة العربية المعاصرة .
https://www.arabdict.com/ar/%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A-%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A/%D8%AA%D9%8E%D8%B5%D9%92%D9%85%D9%90%D9%8A%D9%85%D9%8C

٣٦- **عرب ديكت** (٢٠٢٣): أبعاد ، معجم اللغة العربية المعاصرة .

https://www.arabdict.com/ar/%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A-%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A/%D8%A3%D8%A8%D8%B9%D8%A7%D8%AF

٣٧- **قاموس المعانى الجامع** (٢٠٢٣): معنى جدارى .
https://www.almaany.com/ar/dict/ar-ar/%D8%AC%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D9%8A/

٣٨- **قوقزة ، بتول** (٥ اكتوبر ٢٠٢٥): كيف يتم فحص المجال البصري –(اى عربى) .
https://e3arabi.com/health/%D9%83%D9%8A%D9%81-%D9%8A%D8%AA%D9%85-%D9%81%D8%AD%D8%B5-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AC%D8%A7%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%B5%D8%B1%D9%8A/

٣٩- **artincontext** (July 6, 2023) **:** What Is a Mural? – Understanding the Importance of Mural Art,.
https://artincontext.org/what-is-a-mural/

٤٠- **Dictionary**(2023) **:** visual field.
https://www.dictionary.com/browse/visual-field

41- .**iGreet** (2018) **:** The 5 Types of Augmented Reality .
https://www.igreet.co/the-5-types-of-augmented-reality/

42- **Joint Publication** (2016) **:** Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms (PDF).
https://web.archive.org/web/20170228162512/http://www.dtic.mil/doctrine/new_pubs/jp1_02.pdf

43 - **mobcoder** (2023): What are the different types of Augmented Reality?.
https://blog.mobcoder.com/types-of-augmented-reality

44 - **perry , Joanna**(10-11-2020) **:** What is the meaning of the word mural or muriels
https://www.joannaperrymurals.co.uk/blog/2020/11/what-is-the-meaning-of-the-word-mural-or-muriels /

٤5-**Softtek**(2021): What are the different types of Augmented Reality?- 1 September.
https://softtek.eu/en/tech-magazine-en/user-experience-en/what-are-the-different-types-of-augmented-reality/

٤6- **starshams**(2022): الإدراك البصري ، تعريفه ، قوانينه ، اضطراباته ، النظريات المفسرة له والعوامل المؤثرة ، ١.
https://www.starshams.com/2022/09/visual-perception.html

---

i

i(*) هى أحد أبرز نظريات التعلم التى تهتم بالتفكير وحل المشكلات وتشير إلى مفهوم الكل أو النمط المنظم لمجموعة من الأجزاء فهى بمثابة كل ينطوى على أجزاء مترابطة ترابطا ديناميكيا بشكل منظم ومنسق بحيث يكون لكل جزء من أجزاءه دوره ووظيفته التى يؤديها بهذا الكل ، وتظم عدد من المبادىء والقوانين التى تحكم العمليات الإدراكية.

i