

## أثر استخدام الأسطح العاكسة على التصميم النحتي IMPACT OF USING REFLECTIVE SURFACES ON SCULPTURAL DESIGN

منى مصطفى أحمد أبو النصر. "منى أبو النصر"  
قسم النحت – كلية الفنون الجميلة – جامعة الإسكندرية - مصر

**Mona Mostafa Ahmed Abouelnasr "Mona Abouelnasr"**  
Sculpture Department, Faculty of Fine Arts, Alexandria University, Egypt

[mona.mostafal@alexu.edu.eg](mailto:mona.mostafal@alexu.edu.eg) - [monatemraz@ymail.com](mailto:monatemraz@ymail.com)

### الملخص

من بين جميع وسائط النحت التي يعرفها الإنسان ، تعد الأسطح التي تعكس صورة المشاهد هي الوسيط الأكثر تأثيراً في نفسه ، و لذلك يناقش البحث أنواع الوسائط التشكيلية ذات الأسطح العاكسة و يحصرها في الوسيط الزجاجي و المتمثل في المرايا و الوسيط المعدني المصقول و المتمثل في معدن الفولاذ المقاوم للصدأ (الاستانلس ستيل ) على سبيل المثال و ليس الحصر ، و يحلل البحث الاعمال المستخدمة لتلك الوسائط التشكيلية و أليه تنفيذها من خلال اربعة مناهج تشكيليه مختلفه و ما يتبع ذلك من استحداث في الحلول التشكيلية للأسطح نتيجة استخدام وسيط تشكيلي عاكس ، كما يتطرق لإشكاليه استخدام الأعمال العاكسة في الحيزات الفراغية المختلفه و تأثير طبيعه تلك الحيزات على رؤيه العمل و كذلك وجود المشاهد كعنصر تشكيلي داخل العمل حيث يصنف البحث العمل النحتي ذو السطح العاكس في إطار النحت التفاعلي . كما يسلط الضوء على الهدف التشكيلي والفكري الذي يرنو الفنان إلى تحقيقه باستخدام السطح العاكس كوسيط تشكيلي في العمل المجسم.

### الكلمات المفتاحية

عاكس؛ استانلس ستيل؛ تفاعلي؛

### ABSTRACT

Among all the materials of sculpture known to human, there is no other means more dramatic in its visual effects than that which reflects the image of the viewer. Therefore, the research discusses the types of materials with reflective surfaces to the glass materials represented by mirrors and the polished metal represented by stainless steel, and the research analyzes the works used for reflective materials and the mechanism of applying them through four methods. Because of the use of a reflective material and discuss the problem of using reflective works in the different spatial spaces. The presence of the spectators a formative element within the work, where the research classifies the sculptural work with a reflective surface within the framework of interactive sculpture. It also sheds light on the plastic and intellectual goal that the artist aspires to achieve by using the reflective surface as a material in the sculpture work.

### KEYWORDS

Reflective; Stainless steel; Interactive;

## ١. المقدمة

تبدو الأسطح العاكسة ظاهرياً وسيطاً تقليدياً إلا إنه في الواقع قد أستخدم بشكل جديد في الأعمال الفنية في عصرنا الحالي فقد كان للتطور التكنولوجي أثر كبير في تحرر الفكر التشكيلي واستحداث وسائل تشكليه وتقنيات تنفيذ جديده تهدف إلى تحقيق فكره الفنان من العمل الفني فكان لذلك كبير الأثر على الحركة التشكيلية في الفن المعاصر، حيث استفاد بعض الفنانين المعاصرين من خصائص الانعكاس لبعض الوسائط وتقنيات تنفيذها في تشكيل أعمالهم الفنية لإضفاء قيم تشكليه جديده وفريده على أعمالهم. ولأن لكل اتجاه في أسلوبه الخاص في التعامل مع الفورم والفراغ، فلا يخضع العمل الفني إلى قانون محدد، إلا أنه وبالرغم من ذلك لا بد أن يخرج العمل الفني بشكل مدروس ومتكامل مع العناصر الفراغية المحيطة به، وتميل بعض المدارس الفنية إلى كسر ما هو مألوف في تشكيل العمل وأنواع الحيزات الفراغية المحيطة به. ويختلف المدرك الحسي والفكري لحل مشكله الفراغ باختلاف الوسيط التشكيلي المستخدم في العمل حيث تختلف مظاهر تقسيم الفراغ في العمل ذو السطح العاكس عنها في العمل الماص للضوء (الغير عاكس)، كما أن السطح العاكس يعكس صورته الفراغ المحيط به فيدخل في تشكيله، ويكون ذلك بطرق مختلفة تحددها طبيعة السطح العاكس نفسه، ودرجه صقله، والتي تضفي قيماً تشكليه مختلفة ومتنوعة على الأعمال الفنية. فقد تكون الصورة المتكونة أقرب ما يكون إلى الحقيقة أو قد تكون مشوشه ولاسيما إن كان السطح العاكس منحني (محدب أو مقعر) مما يؤدي إلى حدوث إنعاجات في الصورة المنعكسة على السطح العاكس ومن هنا كانت الإفادة من تلك الظاهرة في تقديم أعمال فنيه ذات طبيعة خاصه تحمل بعداً تشكلياً وفكرياً متنوعاً.

### ١,١ تساؤلات البحث

- ما هو المستهدف من استخدام الأسطح العاكسة في الأعمال الفنية المجسمة؟
- هل هناك منهجيه تشكليه ذات تميز ترتبط بالتصميم وأليه التنفيذ في الأعمال ذات الأسطح العاكسة؟
- ما هي المشكلات التنفيذية عند استخدام الأسطح العاكسة في الأعمال الفنية؟
- هل هناك فروق جوهرية فيما ينتهي إليه المصمم من حلول في ضوء استخدام السطح العاكس كوسيط تشكيلي؟
- ما هي الإضافة الممكن تحقيقها في مجال التخصص عندما تستخدم الأسطح العاكسة في الأعمال الفنية المجسمة؟

### ٢,١ مشكله البحث

- ترتبط مشكله البحث في جوهرها باستخدام الخامات العاكسة وما يتبعها من استحداث للحلول التشكيلية في العمل المجسم وتأثير ذلك على الإدراك الحسي للمشاهد وتحقيق البعد النفسي و الرمزي للعمل.
- تتناول مشكله البحث تأثير الخصائص الفيزيائية للخامات العاكسة على البعد الإدراكي للعمل التشكيلي المجسم وما يرتبط بذلك من تصميمات للحيزات الفراغية المحيطة بالعمل و التي تفرض إعادة صياغه الفراغ الخارجي الذي يدخل ضمن عناصر تشكيل العمل، و إلقاء الضوء على تأثير استخدام تلك الخامات على الإبهام الحركي في العمل و الناتج عن حركه العناصر المحيطة به.

### ٣,١ حدود البحث

- يقتصر البحث على انتخاب أعمال فنيه تمثل نماذج للدراسات التحليلية على سبيل المثال وليس الحصر و التي تعكس مدى أهميه استخدام الأسطح العاكسة في الأعمال الفنية، و مدى الإفادة منها في استحداث الحلول التشكيلية في الفورم المجسم عامه والفورم في الأعمال في الحيزات الخارجية خاصه بوصف ذلك أساساً يمكن أن يبني عليه في الرؤى التصميمية للباحث.
- تقتصر الحدود الزمانية والمكانية على انتخاب نماذج من الفن المعاصر وذلك وفق التنوع المطلوب تحقيقه في مجال البحث.

### ٤,١ الهدف من البحث

- يهدف البحث الى التوسع في مجال التخصص باستيعاب كافة الوسائط التنفيذية للأعمال في الحيزات الخارجية، واستحداث رؤى تصميميه في مجال الأعمال المجسمة بإلقاء الضوء على استخدام الأسطح العاكسة في الأعمال الفنية المجسمة، وكذلك إلقاء الضوء على البعد الرمزي والمفاهيمي لاستخدام الأسطح العاكسة في العمل الفني.
- يهدف البحث إلى التعرف على أساليب استخدام السطح العاكس المختلفة في العمل الفني.

## ٥,١ أهمية البحث

ترجع أهمية البحث إلى إعادة الفهم والبحث التشكيلي في وسائط ذات أسطح عاكسه، ومناقشه ما قد يطرأ على أساليب التشكيل المختلفة للأعمال المجسمة ذات السطح العاكس.

## ٦,١ منهج البحث

يعتمد الباحث في تحليل النماذج الخاصة بالبحث على المنهج الوصفي والمنهج التحليلي للوصول إلى استدراك العناصر الأساسية والبناء عليها في التخطيط لرؤية الباحث التصميمية.

## ٧,١ الدراسات السابقة والمرتبطة.

- Research on the Application of Mirror Materials in Contemporary Public Art. by Xie, Siqun. January 2021. Conference: The 6th International Conference on Arts, Design and Contemporary Education. Shanghai Academy of Fine Arts, Shanghai University, Shanghai 200040, China.

يتناول البحث تطبيق مادة المرآة في فن العامة المعاصر Contemporary Public Art، ويسلط الضوء على تأثير شخصية المدينة وخصائصها الثقافية، والبيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية على العمل المستخدم للمرايا. كما ناقش البحث خصائص الأداء والقيمة الفنية للمرايا في فن العامة، ويحلل كيفية مساهمه وسيط المرآة في تطور الفن العام المعاصر.

## ٨,١ مصطلحات البحث

- السطح العاكس: هو سطح مصقول أو نصف مصقول له القدرة عكس الأشعة الساقطة عليه لتبدو الصور المنعكسة وكأنها صادرة منه أو بداخله وتتوقف جوده تلك الصور على جوده صقل السطح، كما يتوقف شكل الصورة على طبيعة تشكيل السطح سواء كان مستوى، محدب أو مقعر.
- التربيع: Quadrature "وهو مصطلح استخدم من قبل فنانيين القرن الثامن عشر الباروك، يرتبط مباشرة بتطبيق مفاهيم المنظور وخصوصاً في تمثيل العمارة. وشملت هذه التقنية أيضاً تماثيل الجص الوهمية. كانت تستخدم السقوف المسطحة أو المقببة، لتمثيل أشكال عمارة قائمة، مع التركيز على استخدام المنظور بمستوى إسقاط أفقي وبنقطة تلاشي مركزية واحدة." (التربيع - المعرفة (marefa.org) ) ويشمل التربيع في بعض الأحيان تقنية الأنامورفوسيس "Anamorphosis".
- الأنامورفوسيس "Anamorphosis" أو فن التشوه:
- لغة: هي كلمة يونانية ἀναμόρφωσις تتألف من كلمتين أنا "anà" ومورفوسيس "morphè" وتعني إعادة تشكيل.
- واصطلاحاً: هو تأثير توهم بصري أو إسقاط مشوه ينتج من عملية إسقاط صورة على مستوى ما بهدف تشويهها. كما يمكن إدراك الصورة الأصلية من خلال النظر إليها من زاوية محددة أو باستخدام أجهزة خاصة أو كليهما، و يعود هذا المصطلح إلى القرن السابع عشر حيث صيغ للإشارة إلى نوع من التمثيل التصويري يقوم على أساس دراسة انحراف المنظور، ثم استخدم فيما بعد على نطاق أوسع في فن الباروك. (أنامورفوسيس - Anamorphosis - المعرفة (marefa.org) )

## ٢. خصائص الأسطح العاكسة.

تعد الأسطح العاكسة وسيط تشكيلي له قيمة جمالية وتفاعلية وذو خصائص بصريه فريدة كالإنعكاس فمن خلال استخدام السطح العاكس كوسيط تشكيلي في الأعمال المجسمة يمكن أن نحصل على مفاهيم وقيم مختلفة للتصميم المجسم ومفاهيم جديدة لتشكيل الفراغ وخلق رؤى بصريه ومشاعر مكانيه مختلفة عن باقي الوسائط التشكيلية حيث تنشأ علاقة وطيدة بين الفن والمشاهد من خلال تفاعل المشاهد مع العمل الفني وتواجده ضمن تشكيل العمل. (Xie, Siqun -2021 - p.516)، وللأسطح العاكسة القدرة على تسليط الضوء على شخصيه وثقافة البيئة المحيطة بالعمل، كما تعكس الجانب النفسي للمشاهد عندما يتطلع إلى انعكاس صورته على سطحها. وتمتلك الأسطح العاكسة خصائص تعبيريه وفنيه غنيه تتنوع وفقاً لخصائصها الوظيفية والتفاعلية، ومن هذه الخصائص:

## ١,٢ الانعكاس REFLECTIVITY

هو مصطلح فيزيائي ويعني ارتداد الأشعة عند سقوطها على سطح مصقول أو سطح يفصل بين وسطين مختلفين، وهو انعكاس الضوء الذي يرتد من الموجة الكهرومغناطيسية لضوء ساقط على سطح فاصل بين وسطين إلى الوسط الذي صدرت منه، وعند سقوط شعاع الضوء على سطح أملس وانعكاسه باتجاه عين الناظر وبالأخص عندما تكون نسبة السطح الشفاف مصقولة أكثر كانت الصورة أوضح للمشاهد. (انعكاس الضوء في المرايا - موضوع (mawdoo3.com) ) ، و يعد الانعكاس أبسط خصائص السطح العاكس حيث أنه أكثر قيمة فنيه من الممكن استخدامها في العمل الفني وهي ما تميزه عن باقي الوسائط التشكيلية الأخرى، حيث يعكس الوسيط التشكيلي ذو السطح العاكس للعمل الفني البيئة المحيطة به داخل العمل نفسه، ويحقق إيهايات بصريه وتشوهات تحدث تأثيرات فنيه، فيخلق قيمة فنيه فريده من نوعها. كما يعكس أيضاً صورته المشاهد وحالته النفسيه فيحدث تفاعل بين العمل الفني و المشاهد الذى يدخل ضمن عناصر تكوينه مع الحيز الفراغي المحيط محدثاً وحده تشكيلييه .

### ٢,٢ الانتشار البصري

للأسطح العاكسة القدرة على الانتشار بصرياً فى الحيزات الفراغية الخارجية، كما أن لديها القدرة على الجمع بين الزوايا المختلفة والربط بينها، وكذلك طمس الحدود المكانية والإيهام بوجود فضاء لانهاى فى المكان. و من هنا يكون للعمل الفني ذو السطح العاكس بعد إدراكي مختلف عنه فى العمل ذو السطح الغير عاكس (المعتم) .

## ٣,٢ التفاعل INTERACTIVITY

يستطيع السطح العاكس أن يعكس كل ما هو كائن حوله من عناصر حتى ملابس الأسطح المحيطة به فيكون العمل ذو ملمس مختلف من خلال الانعكاسات الساقطة عليه فيظهر العمل الواحد بشكل متنوع كل مره. ولاسيما إذا كان السطح العاكس منحني Curved فهو يستطيع خلق تعبيرات فنيه مختلفة فى العمل الفني، مما يعزز الفراغ الخارجى بشكل أكبر (- Xie, Siqun p.517 - 2021). ومن هنا نستطيع القول أن السطح العاكس يتفاعل مع الفراغ المحيط به، وكذلك جمهور المشاهدين. ولذلك يمكن تصنيف النحت ذو السطح العاكس على إنه نحت تفاعلي، فمن خلال السطح العاكس تستطيع الشعور بالتفاعل بين العمل الفني والمشاهد الذى يستطيع التفاعل بشكل حدسى مع العمل الفني والبيئة المحيطة به مما يخلق تعبيرات تفاعليه حيه ومتحركة. كما أنه بالتفاعل مع السطح العاكس كوسيط تشكيلي يستطيع المشاهدين أن يدركو بأنفسهم القيم الجماليه ويمتلكو تلك الخبرة التى تبرهن على الإسقاطات النفسية وتقدم دعم نفسي للمشاهدين إلى حد ما. أما فى الحيزات الداخلية العامة يستطيع السطح العاكس خلق فراغ افتراضي ثلاثي الأبعاد من خلال وضع المرايا فى زوايا مختلفة لخلق مساحات ذات إيهايات بصري .

### ٣. العمل التفاعلي بين الحيز الفراغى الداخلي و الخارجي .

سواء كان العمل فى حيز داخلى محدود داخل قاعه عرض أو فراغ خارجى لا بد وأن ينسجم مع البيئة المحيطة به ويشترك معها فى وحده فنيه متكاملة حيث يدخل الفراغ ضمن العمل الفني ويزداد تأثير الفراغ على العمل إذا كان السطح الخارجى للوسيط التشكيلي سطح عاكس حيث يدخل الفراغ المحيط بالعمل الفني ضمن تشكيل العمل الفني نفسه محققاً وحده العمل الفني مع الفراغ المحيط به، كما يصبح المشاهد عنصر فعال فى العمل الفني فهو جزء لا يتجزأ منه.

من الأعمال التى قدمت داخل قاعات العرض عمل الفنان السويسرى كريستيان ميغرت (Christian Megert ١٩٣٦ - ) الذى قدم تجربته من نوع فريد داخل حدود قاعه العرض (شكل ١) فقد أنشأ ميغرت غرفه تستند إلى لوحة جدارية تضم ٦٠ مرآة رباعية الزوايا ، يتم تركيبها فى زوايا مختلفة وتعكس عملاً متحركاً و معلقاً mobile من المرايا الدائرية التى تتحرك حركات بطيئة ودائرية. ليقدم من خلال هذا العمل رؤية إنشاء مساحة لا حدود لها، مساحة بلا بداية أو نهاية إضافة إلى الإيهام بالحركة على أسطح غير متحركة من خلال تحريك تلك الدوائر إضافة إلى حركه المشاهد، وقد استطاع الفنان خلق "مساحة لإمكانيات غير محدودة، فضاء ميتافيزيقي جديد . "من خلال مجموعة واسعة من الأعمال والتقنيات والأشكال المختلفة، يسلط العمل الضوء على شاعرية الفنان، الذى يتنقل بين الفضاء الحقيقي والفضاء غير الواقعي من خلال المرايا حيث يعتبر نحت ميغرت انعكاساً للفضاء وتجديداً لفهمنا للعالم من خلال دراسة المنظورات الهندسية. (mutualart.com - ٢٠١٦)

إلا أن الأعمال فى الحيزات الفراغية الخارجية تتيح للمشاهد إمكانيات جديده للتفاعل مع العمل على العكس من العمل الفني الموجود بمتحف أو صالة عرض حيث يتم تحديد العلاقة بين المشاهد والعمل الفني بدرجه كبيره فعندما يجد المشاهد عمل فنى فى مكان عام فإن الوصول إلى العمل والتعامل معه يكون أكثر سهوله، وبالتالي يتغير نهج المشاهد فى فهمه للفن والتعامل معه بشكل عام.

وهذا لا يعنى أن العمل الفني يفقد احترامه بدخول المشاهد فى تشكيله، العكس هو الصحيح، حيث يدمج المشاهد هذه التجربه أكثر فى حياته، ومن المثير للاهتمام دائماً رؤيه الناس يتفاعلون مع عملاً فنياً بطرق غير متوقعه والأعمال فى الفراغات الخارجية

عاده ما تختلف عن الأعمال في الفراغات الداخلية فالأعمال في الفراغات الخارجية تتعامل مع شريحه أكبر من المشاهدين حيث هو يتنوع جمهور المشاهدين ويختلف سلوكهم ويتعدد في التعامل مع الأعمال التفاعلية ، كما أنه كلما كان النحت العاكس أكبر، كان أكثر إثارة للإعجاب، وزاد احتمال وضعه في الحيزات الخارجية. ومع ذلك، حتى عند عرض العمل ذو السطح العاكس في مساحة محدودة من معرض يخلف العمل فراغاً وبعداً غير محدود.

#### ٤. السطح العاكس كوسيط تشكيلي ومشكلات تنفيذه.

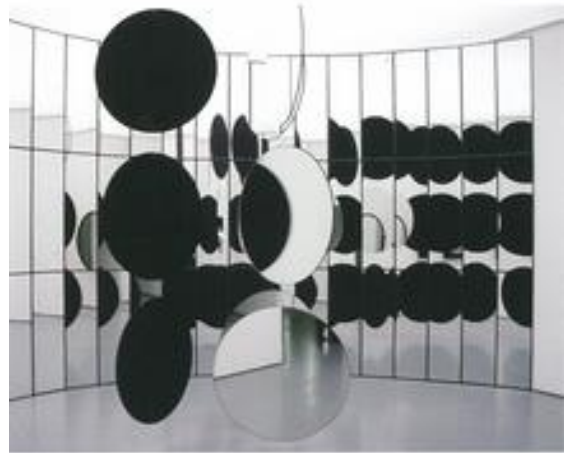
تتحصر الوسائط التشكيلية ذات السطح العاكس في التجارب محل الدراسة في نوعين من الوسائط:  
الأول: - هو الوسيط الزجاجي والمتمثل في المرايا.

والثاني: - هو الوسيط المعدني المصقول.

ونواجه في تلك الوسائط مشكلات تنفيذية متعددة، فعلى سبيل المثال و ليس الحصر إنه عند استخدام السطح العاكس للزجاج - المرايا- فهو غالباً ما يكون مسطحاً، كما يتطلب دائماً نوعاً من الثنيت، وعادة ما يكون من الصعب جداً تنفيذ عمل فني ذو أسطح انسيابية باستخدامه كوسيط تشكيلي حيث يجد الفنان صعوبة مضاعفة في قطع وتشكيل المرايا الزجاجية، نظراً لطبيعة السطح الزجاجي للمرأة، وعند تنفيذ عمل مجسم ذو سطح منحنى يتطلب قطعاً صغيرة من الزجاج العاكس مما يضيف المزيد من المشاكل للفنان. لذلك فإن أكبر وأفضل المنحوتات العاكسة ليست مصنوعة من الزجاج ولا هي من الناحية الفنية المرايا (Lane, Jim- (2015)، وإنما يستخدم الفولاذ المقاوم للصدأ المصقول وغيره من المعادن المصقولة الأخرى، إلا أن معدن الفولاذ المقاوم للصدأ هو الأكثر تأثيراً وذلك لأنه له القدرة الأكبر على عكس العناصر المحيطة به بكفائه توازي كفائه المرآه في الحيزات الفراغية الخارجية، كما استخدمت المعادن المصقولة المختلفة لذات الغرض ولكنها ليست بنفس كفائه الفولاذ المقاوم للصدأ المصقول في عكس الفراغ المحيط به. وقد استخدم الفنان الروماني **قسطنطين برانكوزي Constantin Brancusi** (١٨٧٦- ١٩٥٧) النحاس والبرونز المصقول العاكس في العديد من أعماله المجردة كما في مجموعته أعماله البرونزية الممثلة لعنصر السمكة (شكل ٢)، حيث عبر عن انسيابية جسم السمكة والسطح اللامع المتألاً لها تحت سطح الماء من خلال السطح المعدني المصقول. كما عبر من خلال الأسطح المصقولة في عمله الشهير طائر في الفضاء Bird in space (١٩٢٣) عن حركة " الطائر أثناء التحليق في أديم السماء والتسامي فوق العالم المادي وقيوده. ويغلب على المنحوتة المصقولة من البرونز والتي ظهرت للمرة الأولى عام ١٩١٩ طابع الحميمية والأناقة البصرية التي تركت بصمة رائدة في حركة النحت الحديث، وما زالت أيقونة فنية تتحدى عوامل النسيان، إذ أمسكت بدقة متناهية ديناميكية التحليق للطائر وخلدتها مسبوكة في قالب ستاتيكي فني فدّ. " (الطشم، بهيه أحمد- ٢٠٢١)



شكل ٢، قسطنطين برانكوزي -سمكة- برونز مصقول - ١٩٢٢



شكل ١، كريستيان ميچرت - متحف Kunstpalast Düsseldorf - ألمانيا ٢٠١٤-٢٠١٥

#### ٥. أساليب استخدام الأسطح العاكسة في العمل المجسم.

تحمل الأسطح العاكسة دلالات رمزية لا حصر لها. وتتخذ أشكالاً عديدة في الفن كما تعطي تأثيرات نفسية مختلفة، حيث يستخدمها بعض الفنانين لإضفاء بناء ذو طابع نرجسي للعمل الفني فيجبر الفنان المشاهدين لعمله الفني على مواجهة أنفسهم ووجودهم المادي داخل العمل الفني، وذلك من خلال عكس صورهم على سطح العمل ( Campbell, Tori, para 1 ) ، ويتحقق ذلك نتيجة

استخدام الفنان لوسيط تشكيلي ذو سطح عاكس فيكون العمل معبراً عن الشخص المشاهد له كما يعطى في بعض الأحيان صوراً مشوهة للمشاهد والعالم من حوله من خلال اختلافات وإنعجبات طفيفة في النسب إذا كان السطح العاكس ذو سطح منحنى ( مقعر أو محدب )، و أياً كان الدافع من استخدام السطح العاكس في العمل الفني وتسخير الفنان لقوته السطح العاكس لصياغة أعماله الفنية بشكل متطور ومستمر فإن الأمر يتوقف على رؤيه المشاهد و تصورهم لنفسه و فهمه للعالم من حوله. تتعدد تقنيات استخدام الأسطح العاكسة في العمل الفني المجسم التي تصنف تبعاً لأسلوب تشكيل العمل الفني إلى أربعة أساليب مختلفة:-

- التشكيل بالأسطح العاكسة المستوية.
- التشكيل بالأسطح العاكسة الانسيابية المنحنية (مقعر – محدب).
- انعكاس صورته العمل نفسه على سطح عاكس.
- التشكيل بالقطع العاكسة الصغيرة.

### ١,٥ التشكيل بالأسطح العاكسة المستوية.

الأسطح العاكسة المستوية هي الأسطح العاكسة التي لا يوجد فيها انحناءات داخلية أو خارجية ومن أمثله الأسطح العاكسة المستوية المرايا، أستخدم الفنانون الأسطح العاكسة المستوية بشكل منفرداً أو مترابلاً مع مجموعته أخرى من الأسطح العاكسة المستوية، و كان لكلا الأسلوبان تأثيراً مختلفاً على رؤيه العمل الفني، وبصفه عامه فإن السطح العاكس المستوى المصقول جيداً وخاصة إن كان مرآة فإنه يعكس الصورة الساقطة عليه بشكل كامل فتبدو حقيقية وتكون العناصر المنعكسة بنفس الحجم، إلا أنها معكوسة في اتجاه واحد فهي تشكل مستوى واحد للتناظر. ومن الفنانين الذين تبينوا هذا الأسلوب التشكيلي النحات الاسكتلندي **روب مولهولاند Rob Mulholland** ... والذي ابتكر مجموعته من المنحوتات ذات السطح العاكس والمنفذة من الأستانلس ستيل المصقول أو من خامه البريسبيكس Perspex ، وهو نوع من زجاج الاكريليك العاكس. ينتج عن استخدام السطح العاكس تأثير فريد يمزج بين سطح العمل والفراغ المحيط به وقد تظهر الصورة المنعكسة في بعض الأحيان مموهة. ومن أعماله في هذا المجال عمله بقايا Vestige (شكل ٣) الموجود في نزل ديفيد مارشال David Marshall باسكتلندا والمنفذ عام (٢٠٠٩) من خامه الفولاذ المقاوم للصدأ (الأستانلس ستيل) والعمل يتكون من مجموعته شخصيات من الذكور والإناث من خامه الإستانلس ستيل المسطح والمقصود على هيئة أشخاص حيث يشكل العمل جوهر الإنسان في علاقته مع الآخرين والبيئة المحيطة به. ويمثل العمل السكان الأصليين للمكان والذين أصبحوا مجرد أرواح وبقايا حيث يعكس السطح المستوى للعمل الصورة المحيطة به بشكل كامل ليؤكد على امتصاص هذه الشخصيات للبيئة المحيطة بها، حيث تمثل تلك الشخصيات المجتمعات المحتلة التي تمتص الثقافات المحيطة بها ثم عندما يتلاشون في الغاية يصبحون شيئاً غير ملموس مجرد الخط الخارجي فقط ويخلق العمل فكرة بصرية للفاغ non – space . (Jobson, Christopher, 2012) وتمثل تجربته الفنان العلاقة المعقدة بين الإنسان والطبيعة المحيطة به حيث يدمج بين الخط الخارجي للإنسان وبين الأسطح العاكسة للبيئة المحيطة به، وأحياناً يجعل الفنان هذا الانعكاس مموه نتيجة استخدامه لخامه البريسبيكس للتشكيل.

استخدمت الفنانة الإيرانية **شيرين عابدينيراد Shirin Abedinirad** أسطح مستوية من المرايا بهدف إحداث تعايش بين عناصر البيئة المحيطة بلغة الحدود المادية بين العناصر الموجودة بالموقع من خلال قوة انعكاس المرايا. فنجد ذلك جلياً في عملها التركيبي استحضار Evocation (شكل ٤)، والتي أنشأتها في الصحراء الوسطى بإيران عام ٢٠١٣، وهو عبارة عن مجموعته من المرايا الدائرية الملقاة وسط مساحه شاسعه من الرمال تعكس صورته السماء الزرقاء والتي تمثل المياه وسط الرمال الصفراء للصحراء في تضاد معها، حيث تلعب الطبيعة دوراً هاماً في أعمال شيرين الفنية ففي هذا العمل يسلط الضوء على نقص المياه في الصحراء، باستخدام المرايا لخلق انطباع عن البرك الصغيرة في الرمال. كما تقوم الفنانة بإنشاء تركيبات تربط بين لحظات وعصور مختلفة، وتجلب الماضي القديم في السياقات الثقافية والاجتماعية اليوم، وغالباً ما تتوحد المناظر الطبيعية والهيكل المعمارية في أعمالها، مما يولد تقاطعات مستحيلة أو متناقضة بين الأرض والسماء والطبيعة والمدينة.

ونلاحظ ذلك في عملها زقوره المرايا Mirrored Ziggurat وبرج بابل Babel Tower. حيث استخدمت الفنانة في كلا العملان المرايا لتحقيق بعد فكري وديني ترنو إليه الفنانة في ربط الجنة في السماء بالأرض إضافة إلى المعنى الرمزي لكلاً منهم. ففي عملها برج بابل Babel Tower (شكل ٥) المنفذ في إيران عام (٢٠١٦) والذي سمي على اسم برج بابل المذكور في الكتاب المقدس فقد استخدمت الفنانة فيه مجموعته من المرايا المستوية والتي تم تجميعها معاً لإنشاء بناء هندسي الشكل يمثل برج بابل الخاص بها والذي يبلغ طوله ثلاث اقدم من مواد حديثة فيخلق اتحاداً بين التاريخ القديم وعالمنا الحالي ويربط الماضي والحاضر بالمستقبل. فالعمل كما ذكرت الفنانة لـ (The re:art) "يعيد صياغة العمارة الروحية لبرج بابل بمواد حديثة، مما يخلق اتحاداً بين التاريخ القديم وعالمنا الحالي"، والعمل مكون من تسعة مستويات جميعها يمكنها أن تدور بشكل مستقل حول محور واحد، ويغير العمل تحركاته اعتماداً على الظروف الجوية حيث زود العمل بمحرك و بأجهزة استشعار وتروس تسمح له

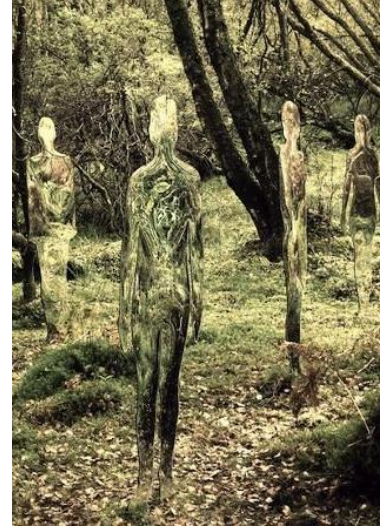
بالتفاعل مع درجة الحرارة والضوء وتعزز من انعكاس الضوء على سطح المرايا لإحداث إبهامات بصريه مع الحركة حيث تتحرك القطع المتراكبة للعمل من خلال المحرك حول محورها لتحديث تغييراً في الانعكاسات مما يتيح الحوار بين الإنسان والبيئة، والذي يتم تصويره هنا في تحول مستمر و يمثل البرج متعدد الجوانب الأشخاص الذين يتحدثون لغات إنسانيه متعددة كما يعكس السطح العلوى للعمل السماء ليربطها بالأرض ليصبح البرج وكأنه جزء من الجنة حيث يهدف برج بابل إلى الوصول إلى السماء. فغالبا ما تستخدم الفنانة شيرين المرايا لتعكس المناظر الطبيعية التي تقع خارج مدينتها طهران. لاستكشاف الطبيعة كموضوع مركزي لأعمالها.



شكل ٥: شيرين عابدينيراد مصمم الحركة للعمل لغويليلمو توريلي - برج بابل - مرايا - ايران - ٢٠١٦



شكل ٤: شيرين عابدينيراد- استحضر - مرايا، إيران أصفهان الصحراء الوسطى، ٢٠١٣.



شكل ٣، روب مولهولاند- بقايا- استانس ستييل مصقول - نزل ديفيد مارشال في اسكتلندا- ٢٠٠٩

يعتبر الفنان الدنماركي **جيب هاين Jeppe Hein** (١٩٧٤) أحد ممثلي الفن المعاصر حيث تجمع أعمال هاين بين المينيمال أرت والفن المفاهيمي، فقد كان لهذان الإتجاهان عميق الأثر على إنتاج الفنان لأعماله الفنية، وهو يشتهر بأعماله التجريبية والتفاعلية التي يمكن أن تصنف ما بين الابتكارات الهندسية المعمارية وبين الأعمال الفنية وبين التقنيات حيث تعتمد أعماله على الظواهر البصريه والتفاعل المباشر للمشاهد مع العمل الفني فتضع أعماله المشاهد دائماً في مركز الأحداث و تركز خبراتهم وتصوراتهم على الفضاء المحيط بها وبهم، من خلال استخدامه لخامات عاكسه. فقد جمعت أعماله علاقه بين العمل الفني والهندسة المعمارية والفضاء الخاص والعام. ومن أعماله التفاعلية سلسله مناهه المرأة **Mirror Labyrinth**، والذي صمم منها الفنان مجموعه من الأعمال تحمل نفس فكره المناهه، منها عمله مناهه المرايا نهايه جديده **A New End** الموضح (شكل ٧) والذي يوجد في حديقة كوبري بروكلين (٢٠١٥-٢٠١٦)، حيث نجح هذا العمل في بناء جسر مرئي بين مناهاتن وبروكلين. فيتكون التمثال من عدد كبير من الأعمدة المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ المصقول كالمراة و المرتبة معاً لتشكل مناهة على شكل ثلاثة أقواس مشعة أو دوائر متحدة المركز، وضعت تلك الأعمدة بشكل عمودي متباعدة بمسافات متساوية ويعكس العمل المناظر الخلابه لمناهاتن من أعلى من خلال الأسطح العاكسة لتلك الأعمدة في تكامل مع الهندسة المعمارية لناطحات السحاب الموجودة في اللاندسكيپ المحيط بالعمل في إيقاع متناوب حيث تكرر العنصر نفسه ولكن الارتفاعات كانت متغيرة كتغير ارتفاعات ناطحات السحاب الغير منتظم في أفق مناهاتن. وكلما دخلت أكثر في المناهة كلما اختفت أكثر حتى تصبح وحدك في وسط الطبيعة. فتصبح موجود بالكامل داخل منظر طبيعي جميل مما يشجع المشاهد على الدخول داخل العمل ليستمتع بالعديد من الانعكاسات التي قد تثير ريكته.

أما العمل مناهه المرايا اتبعني **Follow Me** (شكل ٦) والموجود بحدائق الحصن الملكي **Royal Fort Gardens** عام (٢٠٠٩) التي صممها همفري ريبتون **Humphry Repton** في القرن الثامن عشر فيختلف في تصميمه عن العمل السابق نهاية جديده **A New End** الموضح (شكل ٧) في كون التصميم هنا هندسي حيث تتراص الأعمدة في خطوط مستقيمة وليست دائريه، كما أن أطوال الألواح الفولاذيه هنا متساوية فالعمل مكون من ٧٦ لوحه فولاذيه من الأستانلس ستييل المصقول ترتكز بشكل عمودي على قاعده منحدر يؤدي إلى أسفل حيث يقع منزل فورت الملكي **Royal Fort House** وعند دخول المشاهد داخل العمل تتضاعف المناظر الطبيعية المحيطة بالعمل وكذلك صورته المشاهد للعمل وذلك من خلال انعكاس صورته المشاهد البيئة المحيطة على اللوحات المعدنية ( **Jeppe Hein, Follow Me - Situations** ).

وقد تحدث هاین عن تجربته الفنية لمجله (Aesthetica Magazine – 2022) قائلاً "إنه و بمجرد وجود تمثال ذو سطح عاكس mirrored sculpture فيكون تركيز المشاهدين على الانعكاسات الكائنة على سطح العمل وليس على العمل، وفي نفس الوقت تقوم منحوتاتي ذات الأسطح العاكسة بإذابة المساحات في عين المشاهدين والتي غالباً ما تمتزج بالفراغات المحيطة بالعمل للدرجة التي تترك المشاهدين وتجعلهم غير قادرين على التمييز بين الفراغ الحقيقي المحيط وبين السطح العاكس فيرتقى حس المشاهدين إلى مستوى أعلى من الوعي بالعالم المحيط و بأنفسهم. "ويشجع استخدام الخامات العاكسة المشاهدة على التفكير حول قضايا الفن والاندسكيب. وتمثل المناهة عند هاین رمزاً للحياة فقد تسير في طريقك لتختبر وتجرب بين عدة خيارات قد تجد إحداهما طريقاً مسوداً فتعود لتجرب مره أخرى حتى تصل (وهو ما تمثله الحياة ببساطه).

وقد أختار الفنان جيب هاین المرأة والأستانلس ستيل المصقول جيداً كوسيط تشكيلي لأعماله الفنية لما تتميزان به من دقة للتعبير عن أفكاره بأفضل طريقة، وذلك ليكون هناك تفاعل ما بين العمل الفني والمشاهد، فعند استخدامه للمرأة يتعلق الامر دائماً بالانعكاسية من خلال التركيز على خاصية الانعكاس حيث يقوم الفنان ببناء مساحات خيالية وغير واقعية ضمن الواقع الذي يتواجد فيه المشاهد للعمل الفني. فأهتم بالعناصر المحيطة بعمله الفني بقدر اهتمامه بالعمل الفني فعلى حد قوله لمجله (Aesthetica Magazine – 2022 - Jeppe Hein) "أنا أدرك العناصر المحيطة بالعمل بنفس مستوى إدراكي للوسائط التشكيلية التي أستخدامها في أعمالي". كما أهتم الفنان بالحوار بين العمل والمشاهد بالإضافة إلى القدرة على الإيحاء بعنصر الحركة.



شكل ٧ ، جيب هاین - مناهة المرايا نهائيه جديده - استانلس ستيل مصقول و الومنيوم - حديقة كوبرى بروكلين- ٢٠١٥-٢٠١٦



شكل ٦ ، جيب هاین - مناهة المرايا اتبعني - استانلس ستيل مصقول - حدائق الحصن الملكية جامعه بريستول-٢٠٠٩

## ٢,٥ التشكيل بالأسطح الانسيابية المنحنية (مقر - محدب).

يشمل السطح الانسيابي المنحني السطح المقر والمحدب حيث يختلف تأثير كلاً منهم عن الآخر كما تختلف شكل الصورة المنعكسة تبعاً لدرجه تحدب او تقعر السطح العاكس، و تنوعت الأعمال المستخدمة لهذا الأسلوب التشكيلي والتي صنفها البحث تبعاً لأسلوب استخدامه للأسطح العاكسة ذات السطح المنحني كالتالي:

- أعمال فنيه ذات سطح عاكس مقر.
- أعمال فنيه ذات سطح عاكس محدب.
- أعمال فنيه ذات سطح عاكس انسيابي.

## ١,٢,٥ أعمال فنيه ذات سطح عاكس مقر.

الأسطح العاكسة المقررة هي أسطح عاكسة لها حواف منحنية للداخل فهي تشبه نصف الكرة من الداخل أي إنها تشبه السطح الداخلي العاكس لكره ويعمل انعكاس الأشعة على ذلك السطح على تجميع الأشعة الساقطة في بؤره ومن صفات الصورة المنعكسة منه انها تكون صورته مكبره كما أن انعكاسات الأجسام عليها لا تمثل الحقيقة حيث أنها تغير من أبعاده حسب موقعه الشيء المنعكس بالنسبة للسطح العاكس، كما أن الصور الناتجة من هذه الأسطح بشكل عام تكون ضبابية وغير واضحة. (درويش ، وسام- ٢٠٢٠)

ومن الأعمال ذات السطح المقر سلسلة أعمال الفنان البريطاني الهندي أنيش كابور Anish Kapoor (١٩٥٤ - ) ، مرآه السحاب Sky Mirror، وهي عبارة عن سلسلة أعمال تحمل نفس الاسم مرآه السحاب كما تحمل نفس الفكرة أيضاً فهي عبارة عن مرآة مقررة من الفولاذ المقاوم للصدأ المصقول ذو السطح العاكس المقر حيث يعكس العمل العناصر المحيطة به، وضعت



هذه النسخ في أماكن مختلفة، نفذت النسخة الأولى من العمل عام (٢٠٠١) الموجودة في نوتنغهام Nottingham بإنجلترا وقد استغرق العمل عليها نحو ست سنوات من الفكرة الأولية حتى أصبحت عمل فني متكامل في الفراغ الخارجي، و هي عبارة عن طبق مقعر يبلغ عرضه ٦ أمتار (٢٠ قدمًا) من الفولاذ المقاوم للصدأ المصقول ويزن ١٠ أطنان (٩,٨ طن طويل) ويميل بزواياة نحو السماء. ليعكس سطحه البيئة المتغيرة باستمرار. وفي عام ٢٠٠٦ نفذ الفنان نسخه مرأه السحاب الأكبر حجمًا (شكل ٨) أمام مركز روكفيلر Rockefeller بنيويورك، حيث يبلغ ارتفاع العمل نحو ارتفاع ثلاثة طوابق تقريبًا من ارتفاع طوابق مركز روكفيلر Rockefeller، و يبلغ قطره ٣٥ قدمًا (١١ مترًا)، و هو مصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ المصقول الذي يعمل عمل المرأة المقعرة. يقدم العمل تجربة مبهرة للضوء والهندسة المعمارية، ويقدم للمشاهدين انعكاسًا حيويًا للأفق الذي يضم المبنى التاريخي لبلازا روكفيلر Rockefeller. في تباين جمالي حضري ومعاصر ومتغير باستمرار على غرار رسم المناظر الطبيعية في القرن الثامن عشر، حيث تجلب مرأه السماء السماء إلى الأرض. تم تركيب المنحوتة الدائرية الكبيرة المصنوعة من الفولاذ المقاوم للصدأ والتي يبلغ وزنها ٢٣ طنًا على قاعده بارتفاع بضعة أقدام فوق مستوى الشارع. يواجه جانبها المقعر، المائل إلى الأعلى السماء والمبنى المحيط بالعمل، مما يعكس صورة مقلوبة رأسًا على عقب لناطحة السحاب الرائعة والمبدعة في مدينة نيويورك والسماء والسحب المتحركة من حولها. بينما يعكس جانبها المحدب أرضيه الشارع والمشاهدين ويتغير شكل العمل نتيجة تغير الانعكاسات خلال الليل والنهار، وهو مثال على ما يصفه كابور بأنه لا شيء "non-object"، و على الرغم من كون العمل صرحي إلا إنه يبدو و كأنه فراغ او نافذه يتلاشى في الفراغ المحيط به. (Speyer, Tishman)

وليست لسلسله أعمال مرأه السحاب هي التجربة الوحيدة للفنان في السطح المقعر وإنما هناك عده تجارب أخرى مثل عمله لاشئ (قطب) Non-Object (Pole) (شكل ٩) المنفذ عام (٢٠٠٨) والكائن في متحف ساكيب سابانجي باستانبول، ويعكس السطح العاكس للعمل منظرًا رائعًا للجانب الأناضولي من بحر البوسفور من الشرفه الرخامية لمتحف ساكيب سابانجي في اسطنبول. تعمل المرأة، في هذه الحالة، كنوع من التسجيل الثقافي والتصويري، حيث تسجل ليس فقط الفراغ المحيط بها كنوع من رسم المناظر الطبيعية الأولية، ولكن أيضًا تطبع التاريخ الراسخ للشعب التركي، بالإضافة إلى العثمانيين والبيزنطيين. فهي تعكس طراز الإمبراطوريات وسياساتها وأنظمتها الاجتماعية وتقاليدها الثقافية. ويؤكد العمل على أهمية تجربة المشاهد.

### ٢,٢,٥ أعمال فنيه ذات سطح عاكس محدب.

الأسطح العاكسة المحدبة هي أكثر الأساليب شيوعاً في الأعمال الفنية ذات الأسطح العاكسة، و هي عباره عن أسطح عاكسة لها حواف منحنية للخارج فهي تشبه نصف الكرة من الخارج أي إنها تشبه السطح الخارجي العاكس للجسم الكروي ويعمل انعكاس الأشعة على ذلك السطح على عكس الأشعة الساقطة بزواياه منفرجه فهي تقوم بتفريق الأشعة الساقطة ومن صفات الصورة المنعكسة منه أنها تكون صوره مصغره معتدلة كما أن انعكاسات الأجسام عليها لا تمثل الحقيقة حيث أنها تغير من أبعاده حسب موقعه الشيء المنعكس بالنسبة للسطح العاكس. (درويش، وسام- ٢٠٢٠)

و يعد العمل البرونزي للفنان الإيطالي أرنالدو بومودورو **Arnaldo Pomodoro** (١٩٢٦-) **Sphere Within a Sphere** (١٩٩٣-١٩٩١) بساحه متحف الفاتيكان (شكل ١٠) مثالاً لاستخدام الأسطح العاكسة المحدبة و هو عباره عن تمثال برونزي كروي يبدو ذهبيًا عندما تشرق الشمس عليه. يبلغ قطر الكرة ٤ أمتار، وهذا العمل هو ضمن سلسله أعمال كرويه تشبه الكرة الأرضية بدأ الفنان إنشائها في الستينات وأستمر في تصميم العديد من التصميمات المشابهة، ليكون هذا العمل أحداها، ويصور كل عمل خريطة مختلفة للدمار. حيث يتم كسر كل كرة لتكشف عن الجزء الداخلي المعقد منها والذي يكشف النقاب عن كرة أخرى محطمه. يبدو في هذا العمل أن تصميم الطبقات الداخلية للعمل يحاكي تروس الساعة أو الأعمال الداخلية للبيانو الكبير، مما يجعلها تبدو معقدة للغاية، كما يعكس العمل شكل الأرض. ويعطي العمل انطباعًا بأنه يعكس تعقيد عالمنا ومدى سهولة تمزيقه. (Noorata, Pinar - 2012)، كما يعكس الجزء المصقول من السطح العاكس العالم الخارجي المحيط به ليؤكد على مفهوم العمل.

كما يعد عمل الفنان انيش كابور **الشجرة الطويلة والعين Tall Tree and the Eye** (٢٠٠٩) (شكل ١١) إحدى النماذج ذات السطح المحدب و يقع العمل في ساحة الأكاديمية الملكية للفنون The Royal Academy of Arts وهو عمل مكون من ٧٦ كرة لامعة ذات سطح عاكس تندفق حتى مستوى مباني بالاديان Palladian المحيطة به حيث يبلغ ارتفاعها خمسة عشر متراً، وتبدو الكرات كأنها مجموعة من الفقاعات تتصاعد لأعلى وتتسلق نحو السماء في طريقها للزوال، حيث يبدو سطح العمل العاكس مضيء ويتألاً ليؤكد على الإحساس بالخفة وانعدام الوزن عند رؤيتها من الأسفل، في تناقض مع الخلفية المعمارية الكلاسيكية والمتمثلة في الفناء، كما يجذب العمل المشاهد ويجبره على الدوران حوله. (Higgins, Jo - 2009)، ويمثل العمل العين التي تعكس الصور إلى ما لا نهاية وقد قال كابور عنه إنه مفتون بالفراغات بين الكرات التي صنعها، والأسطح الانسيابية الهندسية "fractal images" وبالصور المتكررة التي لا نهاية لها والتي تنعكس على أسطحها المصقولة. (ThorpeVanessa-2009)



شكل ٩، أنيش كابور - لاشئ (قطب) - لمتحف ساكيب سابانجي في اسطنبول، ٢٠٠٨



شكل ٨، أنيش كابور - مرآة السحاب-استانلس ستيل - مركز روكفلر - ٢٠٠٦



شكل ١١، أنيش كابور- الشجرة الطويلة و العين لندن - ٢٠٠٩



شكل ١٠، أرنالدو بومودورو - كره بداخل كره- الفاتيكان - ١٩٩١-١٩٩٣

### ٣,٢,٥ أعمال فنية ذات سطح عاكس إنسيابي .

ومن الأعمال الفنية الانسيابية التي تجمع بين السطح المقعر والمحدب عمل الفنان كابور بوابه السحاب **Cloud Gate**، (شكل ١٢) والمنفذة بين عام ٢٠٠٤ و ٢٠٠٦، الموجود بشكل دائم بحديقة ميلينيوم **Millennium Park**، في شيكاغو **Chicago**، ويطلق عليها السكان المحليون لشيكاغو اسم "**الفول**" "**The Bean**"، ويعد إحدى أهم منحوتات كابور العاكسة الموجودة في المدن الكبرى حول العالم. وعلى الرغم من أنها تعكس ما حولها بنفس جوده المرآة إلا أنها ليست مصنوعة من الزجاج حيث نفذ العمل من الفولاذ المقاوم للصدأ (الاستانلس ستيل) المصقول للغاية مثل أغلب أعمال كابور، والذي يعد أعلى قطعة فنية ميدانية في العالم، و يزن نحو ١١٠ أطنان، فهو عمل ضخم أبعاده هي ١٠ متر × ١٣ متر × ٢٠ متر حيث يتكون من ١٦٨ لوخًا من الفولاذ المقاوم للصدأ ملحومة معًا بشكل لا يظهر على السطح الخارجي للعمل (Tori Campbell) يعد عمل الفنان انيش كابور Anish Kapoor بوابه السحاب **Cloud Gate** من أكثر الأعمال ذات الأسطح العاكسة شهرة حيث يعكس العمل افق مدينته شيكاغو و كذلك حديقة ميلانيوم من حوله، ويتفاعل المشاهد مع هذا العمل بشكل مباشر حيث يمر المشاهد من أسفل العمل ويتفاعل معه ومع انعكاس صورته على سطح العمل وعند مشاهدته العمل عن قرب ترى الانعكاسات الرائعة والتشوهات الناتجة عن سطح الفولاذ المصقول المستوحى من قطرة من الزئبق. وتجذب منحوتات كابور العاكسة جماهير المشاهدين مباشرة، وتدمج الأشياء المحيطة بها مع المشاهد، والبيئة في جسم واحد وهو العمل الفني.



شكل ١٣، جوشيا ماكلهيني - مناظر طبيعية - زجاجات و مرايا وخشب- ٢٠٠٤



شكل ١٢، انيش كابور- بوابة السحاب - ستانلس ستيل- شيكاغو

### ٣,٥ انعكاس صورة العمل على سطح عاكس.

نتناول تلك التقنية التشكيلية من خلال منهجيات مختلفة فإما أن يتمثل السطح العاكس في سطح عاكس مسطح أو سطح عاكس منحنى.

#### ١,٣,٥ سطح عاكس مسطح

يتمثل السطح العاكس المسطح هنا في قاعده العمل أو محيطه فعلى سبيل المثال في عمل الفنان جوشيا ماكلهيني "Josiah McElheny" (شكل ١٣) والذي يمثل السطح العاكس المسطح في قاعده العمل التي تتألف من سطح عاكس، فقد استخدم الفنان جوشيا ماكلهيني المرايا والأجسام النحوية العاكسة لإبداع أعمال فنية تجسد المناظر الطبيعية المجردة على سطح عاكس والتي تعتمد على مجموعه من الأشكال العضوية التي تظهر بأعداد لانهائية نتيجة استخدام الفنان لسطح عاكس (مرآه) في القاعدة، والتي يعكس عليها مجموعه مكونه من تسع زجاجات منقوشه يدوياً تنعكس صورتها لتتكرر بشكل لانهائي، حيث قام الفنان بتجسيد المنظر الطبيعي عبر الزجاجات الشفافة، وقد صمم الفنان هنا عمله الفني معتمداً على دمج عدة تصميمات لمجموعه من الزجاجات للمصممين كارلو سكارباCarlo Scarpa، ابنه توبيا سكارباTobia Scarp، فولفيو بيانكوني Fulvio Bianconi، باولو فينيني Paolo Venini، وغيرهم. (Tori Campbell) بأبعاد ، ٩٢ × ١٠٨ × ٢٤ سم، ونرى انعكاس الأشكال في المرآة الصناعية أسفل القطع الزجاجية لتكون جميعاً مشهداً أقرب إلى اللاندسكيب "المنظر الطبيعي".

واستخدم الفنان قسطنطين برانكوzy السطح العاكس أيضاً في قواعد أعماله سواء كان سطح معدني مصقول أو مرآه كما نرى في قاعده عمله الرخامي (شكل ١٤) بمتحف فلاديفيا حيث استخدم الفنان مرآه دائريه لعكس صورته العمل المكون من سمكه من الرخام المعرق ودعم القاعدة العاكسة بقاعدة أخرى من خشب البلوط حيث كانت قواعد أعمال برانكوzy ما هي إلا جزء لا يتجزء من أعماله. والشكل الدائري في القاعدة هو رمز السعادة وذلك لتناسبه مع الجهاز البصري للإنسان فهو يريح حاسة البصر. (الطشم، بهيه أحمد-٢٠٢١)

ومن الأعمال التي استخدمت السطح العاكس في محيط العمل حيث تنعكس صورته العمل عليها عمل الفنان روبرت سميثون Robert Smithson (١٩٨٣) (شكل ١٥) والموجود في جاليري جون وير بنيويورك والعمل "عبارة عن أحجار رمليه موضوعه في ركن صاله العرض على أرضيه بيضاء أو رماديه مربعه، وفي الأركان أقام مرايا لنشاهد الأحجار الحقيقية قد امتدت على جانبيها في الصور العاكسة للمرايا. العمل يعتبر أيضاً نحت بيئي. لقد أخذ الفنان أحجاراً من البيئه ووضعها في مكان أصبح لها وضعاً منح الفكره تميزاً." (عبد الغنى، صبرى – ص ١٩٠)

#### ٢,٣,٥ سطح عاكس منحنى (اسطواني – كروي) من خلال تقنيه الأنامورفوسيس "Anamorphisms"

استخدم السطح العاكس المنحنى (أسطواني – كروي) في بعض الأعمال الفنية في محاوله لإيجاد علاقه ما بين الفن والعلوم حيث اعتمدت تلك الأعمال على تقنيه الأنامورفوسيس التصويرية لتحقيق مفهوم أعمالهم وتقنيه الأنامورفوسيس هي إحدى تقنيات التريبك وترجع نشأة تقنيات المنظور الخادعية إلى عصر النهضة، الذي ابتكر أسلوباً تشكلياً يطلق عليه anamorphic artwork عرف هذا الأسلوب في القرن الخامس عشر على يد الفنان ليوناردو دافنشي الذي ابتكر أول عمل معروف في هذا الأسلوب اللاتيلور anamorphosis، ومن أشهر فناني هذا المجال المصور أندريا بوتسو، وهناك نوعان رئيسيان من الأنامورفوسيس "Anamorphisms"

- النوع الأول هو mirror Anamorphisms أو أسلوب المنظور ( المائل ) ( perspective (oblique) والمرآة (العاكس) (mirror (catoptric)، ويعتمد هذا الأسلوب على استخدام الفنان العدسات والمراميا مع الأعمال الفنية ذات التحولات البصرية المشوهة.
  - النوع الثاني وهو perspectival anamorphosis أو التشويه المنظوري المائل oblique anamorphism ويكون بتكوين تحول أفيني affine transformation للأشياء.
- وتعود الأمثلة المبكرة للتشويه المنظوري perspectival anamorphosis إلى عصر الرينيسانس في القرن الخامس عشر حيث كان يتعلق الأمر إلى حد كبير بالموضوعات الدينية، وأصبحت أكثر تطوراً في الفن الباروكي لتصبح كما هي الآن في القرن الحادي والعشرون.
- في النوع الأول تشوه المرآة mirror anamorphosis يتم وضع مرآة مخروطية أو أسطوانية على الرسم المشوه للكشف عن صورة غير مشوهة. وتعتمد الصورة المشوهة على القوانين المتعلقة بزوايا حدوث الانعكاس.
- حيث يتم تقليل طول منحنيات الرسم المسطح عند عرضها في مرآة منحنية، بحيث يتم حل التشوهات في صورة يمكن التعرف عليها. على عكس التحول المنظوري perspective anamorphosis، يمكن رؤيه الصور المنعكسة catoptric images الحفز من زوايا عديدة.
- بينما Channel anamorphosis or tabula scalata، يظهر صور مختلفة على كل جانب من الناقل المموج. تظهر الرؤية الأمامية المستقيمة مزيجاً غير واضح من الصور، بينما يمكن عرض كل صورة بشكل صحيح من زاوية معينة. (Anamorphosis - Wikipedia)
- وقد أحدث بعض الفنانين دمجاً بين العمل النحتي وتقنيه الأنامورفوسيس التصويرية من خلال المرآة والأسطح العاكسة ليظهر العمل على سطح عاكس ذو أبعاد حقيقه دقيقه من خلال انعكاس صور العمل على سطح عاكس أسطواني أو كروي. ومن الفنانين الذين قدموا تقنيه الأنامورفوسيس من خلال انعكاس صور العمل على سطح عاكس كروي الفنانان ستيليا باتاغليا وجيانى ميغليتا "Stella Battaglia and Gianni Miglietta" فى عملهما فوري دال كوادرو الثاني Fuori dal quadro II (شكل ١٦) فأكثر من عشرين عاماً، تعاملت ستيليا باتاغليا وجيانى ميغليتا Stella Battaglia and Gianni Miglietta مع المنظور والتشويه من وجهة نظر كل من البحوث النظرية والإبداعية. كان التعاون مع متحف غاليليو ومعهد ومتحف تاريخ العلوم فى فلورنسا مهما لكل من المعارض الوطنية والدولية وتصميم وإنشاء ورش عمل تعليمية حول موضوع العلاقة بين الفن والعلوم. وركز جيانى ميغليتا Gianni Miglietta على إتقان التشويه مع مرآة كروية - مواصلة تطوير تقليد التشويه مع المراميا. كما كرست ستيليا Stella Battaglia نفسها لاستكشاف الإمكانيات التشكيلية للمنظور مع المنحوتات فى مواد مختلفة، تقليدية وصناعية على حد سواء، مجمعة وفقاً للموضوع: الأشكال والخطوط و منظور السينوغرافية. (Anamorphic artworks Anamorphosis)
- أدى تفكير ستيليا باتاغليا فى العلاقة بين الرؤية والأشياء، وبين بعدي الصورة والأبعاد الثلاثة للنحت إلى ابتكار مجموعته أعمال باستخدام مجموعة واسعة من الوسائط التشكيلية التقليدية وغيرها، بما فى ذلك تركيبات الفيديو ويتم التقاط الصورة كنقطة انطلاق لشكل يتطور عبر الفضاء بطريقة إيقاعية وديناميكية ويسود العمل إحساس بالحركة ويدخل ضمن هذه الحركة حركة المشاهد نفسه الذى يتأمل العمل و يتجول حوله. ففى لحظه معينه ومن زوايا معينه يظهر العمل على السطح العاكس بنسبه الصحيحة ويحقق الرؤية المفترضة فتظهر صور العمل بحيث يمكن التعرف عليها وهو ما لا نستطيع رؤيته عند مشاهدته العمل بدون السطح العاكس الكروي فيظهر العمل وكأنه فى حاله انفصال بين الجسم المادي والغير المادي لكنها فى واقع الأمر مرتبطة ارتباطاً جوهرياً ببعضها البعض، كما يصبح المشاهد جزءاً من العمل أثناء تحركه حوله.
- ومن الفنانين اللذين استخدموا السطح العاكس الأسطواني لعكس صور أعمالهم الفنان جونتى هارويتز "Jonty Hurwitz"، فقد استخدم أسلوب تشكيلي متميز حيث يقوم بتشكيل عمله بفورم ملتوى، فيبدو للوهلة الأولى مشوهاً ومنبعجاً بحيث يظهر انعكاس العمل على ذلك السطح الأسطواني العاكس فيتضح العمل بشكل مختلف وبدون تشوه و بأبعاد ونسب سليمة.
- كما دمج الفنان هورويتز Hurwitz بين النحت الأكاديمي والتكنولوجيا الحديثة، معتمداً على التقنيات الرقمية digital renderings فى التنفيذ وسباكه منحوتاته من البرونز والنحاس وأحياناً الجص، كما إنه بدأ مؤخراً فى إضافة للمساحات النهائية من الالوان الزيتية. ( JOBSON, CHRISTOPHER -2013 )، ويمثل عمل الفنان الطفولة Childhood ( شكل ١٧ ) الخط الفاصل بين الخيال والواقع فقد حاول الفنان التقاط العلاقة المعقدة بين الخيال والواقع و الخط الفاصل الغير واضح بينهما فيمثل هذا العمل العلاقة بين الخيال و الواقع فى ذهن الطفل. أتم الفنان عمله فى أكثر من عام عمل ومليارات من الحسابات، خوارزمية ووضع العمل على ساحل خليج موركامبي.

#### ٤,٥ التشكيل بالقطع العاكسة الصغيرة.

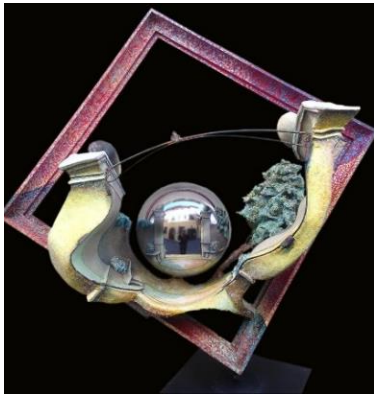
شكل بعض الفنانين أعمالهم من أسطح عاكسة صغيرة مجمعه سوياً بشكل هندسي أو بشكل يشبه تقنيه الموزايك التصويرية، وينتج عن استخدام الأسطح العاكسة المستوية الصغيرة الحجم بزوايا مختلفة حدوث العديد من الانعكاسات والانكسارات التي تؤثر على رؤية العمل ومن أعمال الفنانين التي تناولت السطح العاكس بقطع صغيرة مجمعه سوياً لتكوين فورم هندسي أعمال الفنان كريستيان ميغارت **Christian Megert** و الفنان الفرنسي ماتياس كيس **Mathias Kiss** (١٩٧٢) والفنان أرن جورجوري **Arran Gregory** (١٩٨٧-)



شكل ١٥: روبرت سميثون- جاليري جون وير بنيويورك



شكل ١٤، سمكه - رخام - متحف فلاديفيا



شكل ١٦، ستيل باتاغيا وجيانمي ميغلينا - فوري دال كوادرو الثاني - ٢٠١٢



في نهاية الخمسينيات من القرن الماضي، بدأ الفنان كريستيان ميغارت **Christian Megert** "دمج المرايا كوسيطه الرئيسي لتجربة التأثيرات العاكسة للضوء، وخلق بيئات مبنية وهمية ومساحات فنية ديناميكية تتحدى منظور المشاهد وإحساسه بالاستمرارية واللانهاية. وسمحت الخصائص المتنوعة للمرايا لميجرت باكتشاف موضوعات متعددة للانعكاس واللمعان والشفافية وجوانب تجزئة الصورة وتحويل المحيط المرئي المباشر للفرد (( chabotfineart.com) - ٢٠١٩)، ومن أعمال ميغارت التي استخدم فيها القطع الصغيرة للمرايا عمله بدون عنوان **Untitled** (شكل ١٨) و المنفذ داخل صندوق خشبي مطلي باللون الأبيض و معلق على الحائط حيث استخدم القطع الصغيرة للمرايا لعكس الفراغ المحيط بالعمل و المشاهد مما أدى إلى إنشاء مساحات جديدة و بعد مكاني لا نهاية له و قد شكل عمله بطريقة مجموعة الصفر **ZERO group** التي كان ينتمي إليها ، و التي تحلل الفضاء وتفسح المجال لعوالم أحادية اللون من المساحات الملونة و قد استخدم المرأة ، باعتبارها مادة صناعية لتحقيق ذلك و خلق مجالات جديدة من اللون والإبهام الحركي ، و تعد المرايا هي وسيلة ميغارت المفضلة لتغيير الأشكال وتكسيروها ومضاعفتها لإنشاء مساحة جديدة تصل في النهاية إلى اللانهاية. حيث يقوم الفنان بتنفيذ أعماله الفنية عن طريق قصها وتجميعها وتلوينها وتزجيجها . ([Christian Megert Biography, Artworks & Exhibitions | Ocula Artist](#)) كما أدراك الفنان الفرنسي ماتياس كيس **Mathias Kiss** "إمكانات المرأة كوسيط تشكيلي و قدمها بشكل خاص في تصميم معاصر ، حيث تخرج تصميماته من الحائط ( كنحت بارز ) فتبدو وكأنها تفجر سطح الحائط لتخرج منها وكأنها قطع من الورق

المجدد ويترك الفنان للمشاهد حريه التخيل. يشكل ماتياس كيس أعماله من قطع مرايا صغيره ذات شكل هندسى مجمعه سوياً محدثه تأثيراً يعكس سحر الضوء المنعكس والصورة المجزأة على الأسطح العاكسة للمرايا، و يظهر العمل كأنه قطعه من النحت البارز "Bas-Relief" والمشكلة يدوياً. ويستخدم الفنان مهارات الصياغة والتجريب المعاصر فى نظام طبي وتجدد معقد يتضاعف على سطحه صوره الفراغ المحيط به بلا حدود بالنظر إلى الإنعكاسات المتطابقة كما هو واضح فى أعماله (شكل ١٩). حيث أن استمراره الانعكاس على السطح العاكس تؤكد على تشوه المواد الصلبه، (**MATHIAS KISS – highlike**) كما يسعى الفنان البصرى من خلال أعماله إلى مواجهه المشاهد بمعتقداته الخاصة من خلال مرايا متعددة تعكس شخصيه المشاهد وأوجهها المتعددة والظلال بالنسبة للفنان هى قيم لونه بسيطه فقط. ويحرر الفنان نفسه من جميع الرموز كما يحرر أعماله إلى الفضاء وتسكن المكان لتأخذ بعدها الكامل.

أما عن تجربته الفنان **أران جورجورى " Arran Gregory "** فتأخذ إبداعاته فكرة السطح ذي الأوجه وتطبق هذا المفهوم على شكل الحيوانات البرية. يمثل عمله (شكل ٢١ و ٢٢) محاكاة لشكل الحيوان مع تحليل الشكل هندسياً حيث يظهر هيكل العمل متعدد الأضلاع من خلال عكس الضوء والعناصر المحيطة فيستخدم جورجورى قطعاً صغيره من وسيط تشكيلي عاكس يتم تجميعها جنباً إلى جنب بزوايا هندسية قوية وذلك بهدف إنشاء أشكال حيوانية مستقبلية، كما سلط الفنان الضوء بأعماله على الحيوانات المهده بالانقراض.

لم يقتصر استخدام المرايا على الأعمال النحتية وإنما دخل فى فن الأداء Performance فتظهر مانيكانات **الفنانة ليليبث كوينكا راسموسن " Lilibeth Cuenca Rasmussen "** (شكل ٢٠) وكأنها تماثيل ماريونت مغطاه بالمرايا تتحرك داخل قاعه العرض فى معرض كريستيان لارسن "Christian Larsen" فى ستوكهولم، حيث ابتكرت الفنانة ليليبث كوينكا راسموسن **" Lilibeth Cuenca Rasmussen "** (١٩٧٠) عمل أدائي عباره سلسله من أربعة عارضات أزياه عاكسه ترتدى بدل مكسوه بفسيفساء من شظايا المرايا ويتحركون عبر الفضاء ويقوموا بأداء حركات مختلفه. يسقط على العارضات مجموعه من الإضاءات تنعكس على الجدران والأرضيات والسقف تتغير وتتحرك مع حركتها، تم إسقاط الضوء على الفتايات التى تظهر كالتماثيل المتحركة مما يخلق تأثير إضاءات متألئة فى قاعه العرض، ويمثل المعرض النزعة الاستهلاكية، وفى نفس العلاقة ينتقد تلك العلاقة بين المنتج والمستهلك، حيث يجعلنا هذا العمل نعيد النظر إلى الوراء و يجبرنا على إدراك أجسامنا وعاداتنا الاستهلاكية وبهذه الطريقة يمكننا أن نرى أنفسنا كجزء من منظومه أكبر بكثير، حيث تبدو إنعكاسات تلك المنحوتات معده وفوضيه أكثر من أى وقت مضى. (Kern, Nikoline-2013)



شكل ١٨، كريستيان لارسن - بدون عنوان-مرآه و صندوق خشبي -  
٤٣×٤٣×١١ سم - ١٩٦٠-١٠٧٦



شكل ١٧، جونتي هارويتز - الطفولة - نحاس، ستانلس ستيل، ريزن،  
مغناطيس - ٢٠١٧



شكل ٢٠ ، ليليبث كوينكا راسموسن - جاليري كريستيان لارسن - ستوكهولم-٢٠١٣



شكل ١٩ ، ماتياس كيس - ثعلب - مرايا ذهبية ، قاعده خشبية



شكل ٢٢ ، أران جورجورى - ثعلب - مرايا-٢٠١٢



شكل ٢١ ، أران جورجورى - خرتيت - مرايا-٢٠١٢

## ٦. النتائج

- قسم البحث الاعمال ذات الأسطح العاكسة إلى أربعة اساليب تشكليه قام بتصنيف الأعمال من خلالها و هى كالتالي:
  ١. التشكيل بالأسطح العاكسة المستوية.
  ٢. التشكيل بالأسطح العاكسة الانسيابية المنحنية (مقعر - محدب).
  ٣. انعكاس صور العمل نفسه على سطح عاكس.
  ٤. التشكيل بالقطع العاكسة الصغيرة.
- يدخل المشاهد ضمن تكوين العمل المجسم ذو السطح العاكس لذلك يعد إحدى أنواع النحت التفاعلي.
- ينتج عن انعكاس صور العناصر المحيطة المتحركة على سطح العمل العاكس إيهام حركي يدخل ضمن عناصر تشكيل العمل.
- يجب الاهتمام بالاندسكيب المحيط بالعمل بنفس قدر الاهتمام بالعمل نفسه ووسيطه التشكيلي مما قد يتطلب إعادة صياغة الفراغ في بعض الأحيان.
- إن استخدام السطح العاكس في الأعمال الفنيه يضفي قيماً جماليه وتفاعليه ذات خصائص فريدة كالانعكاس والانتشار البصري والتفاعل بين العمل الفني والعناصر المحيطة به.
- يعد العمل الفني ذو السطح العاكس إحدى صور الأعمال الفنية التفاعلية التي تعكس البعد النفسي للمشاهد وتسمح له بالتدخل في تشكيل العمل بما يحدثه من إسقاطات نفسيه على المشاهد.

- للأعمال الفنية ذات السطح العاكس دلالات رمزية نفسية متعددة كالنرجسية حيث يجبر الفنان المشاهدين على مواجهه أنفسهم ووجودهم المادى داخل العمل.
- يعد العمل الفني ذو السطح العاكس ذو بعد إدراكي مختلف حيث يدخل الفراغ المحيط بالعمل ضمن عناصر تشكيل العمل مما يعزز قيمه الفراغ الخارجى بشكل أكبر محققاً وحده العمل الفني .
- العمل الفني فى الحيزات الفراغية الخارجية يكون أكثر تنوعاً نظراً لتنوع نوعيه المشاهد حيث إنه يتعامل مع شريحة أكبر من المشاهدين.
- قد يكون للأعمال ذات السطح العاكس بعد رمزى أو دينى يتحقق بعلاقه العمل بالفراغ المحيط حيث يحدث تكامل بين العمل والفراغ المحيط به ويذيب الفواصل بين العمل والحدود المكانية المحيطة به فيزداد وعى المشاهد وبعده الإدراكي بالعالم المحيط به وبذاته. ويستخدم أحياناً فى تسليط الضوء على ثقافه وتراث المدينة وسياستها.
- يمكننا العمل ذو السطح العاكس من رؤية زوايا مختلفة ومتعددة فى الوقت ذاته مما يزيد البعد الإدراكي للمشاهد.
- أن العمل ذو السطح العاكس له القدرة على الانتشار البصري فى الفراغ الخارجى وخلق فراغ افتراضى وبعد آخر فى الفراغات الداخلية.
- يتميز العمل المجسم ذو السطح العاكس بطبيعة تشكيليه مختلفة عن العمل الغير عاكس فهو يعكس الحيز الفراغى المحيط به ويؤثر فيه ويتأثر به حيث ان له القدرة على تشكيل الفراغ بشكل كبير فيختلف التعامل مع العمل المجسم ذو السطح العاكس فى الفراغ الخارجى عنه فى الحيزات الداخلية.

#### ٧. التوصيات

- في ضوء النتائج التي أسفرت عنها الدراسة يمكن ايراد بعض التوصيات:
- ضرورة التوسع فى مجال التخصص باستيعاب المرايا كوسيط تنفيذي والوقوف على مشكلاتها التنفيذية ويجاد حلول لها.
  - التوسع فى مجال الدراسة باستخدام التقنيات الحديثة لتطبيق ودراسة تقنيات التشوه البصري المختلفة.

#### ٨. المراجع

الكتب:

صبرى محمد عبد الغنى (٢٠٠٧). الفراغ فى الفنون التشكيلية (الحدث وما بعد الحدث): المجلس الأعلى للثقافة. القاهرة، المطابع الأميرية، ط ١.

الصفحات والمواقع الالكترونية:

- [Aesthetica Magazine - Jeppe Hein: A New End, Art and the Landscape, Massachusetts](#)  
Emilia Cazan. 2013-2017, [The installations of Shirin Abedinirad - The re:art \(thereart.ro\)](#)  
[Childhood — The Art of Jonty Hurwitz](#) موقع الفنان الرسمى  
CHRISTOPHER JOBSON, APRIL 12, 2012, [Eerie Mirrored Sculptures by Rob Mulholland | Colossal \(thisiscolossal.com\)](#)  
[Christian Megert Biography, Artworks & Exhibitions | Ocula Artist](#)  
[CHRISTIAN MEGERT \(chabotfineart.com\) 2019](#)  
[Christian Megert "Through the Sculpture" at Galleria Allegra Ravizza, Lugano \(mutualart.com\) 15.06.2016](#)  
CHRISTOPHER JOBSON, APRIL 25, 2017, [Wild New Anamorphic Sculptures From the Warped Mind of Jonty Hurwitz | Colossal \(thisiscolossal.com\)](#)  
CHRISTOPHER JOBSON, MAY,17 , 2013, [Mobile Mirrors: Manequins Covered in Mirror Shards by Lilibeth Cuenca Rasmussen | Colossal \(thisiscolossal.com\)](#)  
Jim Lane , Saturday, November 7, 2015, [Art Now and Then: Reflective Sculpture \(art-now-and-then.blogspot.com\)](#)  
KATE SIERZPUTOWSKI, OCTOBER 1, 2018, [Mirrored Figures Reflect the Natural Landscape and Cultural Heritage of Morecambe Bay | Colossal \(thisiscolossal.com\)](#)  
Nikoline Kern Mobile Mirror: )[MATHIAS KISS – highlike](#)(



[Jeppe Hein, Follow Me - Situations](#)

Kimberley Rush, DECEMBER 31, 2013, [Anish Kapoor: Mirror Stages - Canadian Art](#)

Pinar Noorata, [Giant Fractured Sphere at the Vatican \(mymodernmet.com\)](#) April 18, 2012

Tori Campbell, , Upon Reflection: The Mirror in Contemporary Art ,Art Land,, , [Top 10 Mirror Art Artists - Artland Magazine](#) , 3/2022

بهيه أحمد الطشم ، أغسطس ٢٠٢١ ، [البعد السايكولوجي في منحوتة الطائر في الفضاء - BIRD IN SPACE مجلة كواليس](#)  
[www.kawalees.net](http://www.kawalees.net)

المجلات أو المقالات المسلسلة من قواعد بيانات المكتبات:

[مرآة - ويكيبيديا](#) 3/2022 , ([wikipedia.org](http://wikipedia.org))

أنامورفوسيس - Anamorphosis - المعرفة ([marefa.org](http://marefa.org)) - ٢٠٢٢/٣/١٠

[انعكاس الضوء في المرايا - موضوع](#) ([mawdoo3.com](http://mawdoo3.com))

[لوحة السقف الخادعة - المعرفة](#) ([marefa.org](http://marefa.org))

المجلات أو المقالات المسلسلة من المواقع الإلكترونية:

Xie, Siqun , January 2021, Research on the Application of Mirror Materials in Contemporary Public Art. Conference: The 6th International Conference on Arts, Design and Contemporary Education. Shanghai Academy of Fine Arts, Shanghai University, Shanghai 200040, China. [\(PDF\) Research on the Application of Mirror Materials in Contemporary Public Art \(researchgate.net\)](#)