دراسة اثر تطور الات الحفر ثلاثية الابعاد علي البناء النحتي والابداع المعاصر

Study the impact of the development of three dimensional carving machines on the construction of sculpture and contemporary creativity

ا.د / حسين عبد الباسط

بقسم التعبير المجسم كلية التربية الفنية – جامعة حلوان

استاذ النحت بقسم التربية الفنية – جامعة السلطان قابوس

ملخص :

يحقق التطور التكنولوجي حاجة الصناعة للانتاج السريع والدقيق في تخصصات تميزت باللمسة الانسانية كالتشكيل النحتى، وهو ما اوجد محاور متعددة لانتاج ماكينات الحفر المتعددة CNC، بدءا من ماكينات الحفر الميكانيكي Router machine والليزر laserوالماء الصاروخيwater jet وماكينات التشكيل المجسم مثل الطابعة ثلاثية الابعاد 3D printer، والتي تطورت من البناء باللدائن الي الطين والاسمنت وغيرها، لقد اصبح البناء الرقمي للشكل النحتي عن طريق الحاسب الالي اوالماسح الضوئى ثلاثي الابعاد 3D Scanner هو مدخل للتشكيل الرقمي، والذي ارتبط بالبناء الالى وهو ما يحقق متطلبات الصناعة السريعة والدقيقة، ويختلف عن البناء اليدوى للنحات الذي اصبح علي تواصل بهذة التقنيات المتطورة، ويستخدمها في تنفيذ افكاره الابداعية بشكل محدود او واسع، ويهدف البحث الي دارسة الاثر الناتج عن التطور التقني لالات الحفر علي البناء النحتي المعاصر، واستعراض هذا الاثر علي الاعمال الفنية المعاصرة .

Abstract:

The technological development achieves the need of the industry for quick and accurate production and in specializations characterized by human touch, such as sculptural expression, which has created multiple axes for the production of CNC carving machines, starting with mechanical Router machine, laser ,water jet machines and construction machines such as 3D printer which developed from construction of plastic to clay and Concrete ,,Has become the digital construction of the shape of the sculpture computer or the 3D Scanner is the entrance to the digital form, which was associated with the Automatic construction, which meets the requirements of the industry fast and accurate and differs from the human manual construction of the sculptor, which has become The research aims to study the effect of the technical development of the carving machines on the contemporary sculpture construction and reviewed these contemporary works of sculpture.

مقدمة :

ارتبط فن النحت بالجانب المادي من حياة الانسان، فتعامل مع الاسطح والحجوم وذلك من خلال تقنيات تنوعت بين الحفر carving والتشكيل modeling والبناء construction، وهو ما ظهر واضحا في تراث الحضارات القديمة وامتد الي الحياة المعاصرة، فلا يخلو مجال من لمسات الفنان وهو ما ظهر في العمارة، والاثاث، والملابس، والاكسسوار، والتكنولوجيا، والصناعة، و غيرها من الاشياء .

فالتشكيل مرتبط بالخامة وهو ما يطول الجانب المادي من حياتنا، فلا يمكن حصر ما يحيطنا من مادة ، لكن يمكن تصنيفه الي طبيعي Natural و صناعي artificial، ويتنوع في صيغ شكلية بين الصلب Solid ، والسائل liquid ، الغازي gaseous ، ومعظمها تتدخل في التشكيل كوسيط تعبيري .

النحت احد مجالات الفن التشكيلي الذى ارتبطت بالتشكيل ثلاثي الابعاد Three-dimensional، ويمثله العرض والارتفاع والعمق، وهو يعبر عن الحجم الذي يشغل حيز في الفراغ، و يقاس العمل النحتي بتلك الابعاد، وهو ما ربط النحت بكثير من مجالات الحياة واستفادت منه الصناعة بشكل واضح .

تقوم الصناعة علي محاور متعددة، منها ما يقوم علي تجهيز الخامات الاولية، واخرى تقوم علي تحويلها الى منتج له صفة شكلية من حيث الحلول الخارجية اوالداخلية، وهو ما يتطلب تشكيل يرتبط بالنحت، كما يستخدم القالب النحتى في الاستنساخ الكمي.

ولحاجة الصناعة الي الدقة والسرعة تم صناعة مكينات الحفر ثلاثية الابعاد، حيث امكن توفير مصدر ادق من الايدي البشرية، ووقت يتناسب مع متطلبات الانتاج، كما استفاد من تلك الالات الصناعات الحرفية المحدودة، والتى تقوم علي استنساخ اشكال للديكور اوالعمارة او غيرها .

يهدف البحث الى استعرض تطور الات التشكيل ثلاثية الابعاد، لما لها من مردود هام علي تطور حركة النحت المعاصر، حيث اصبح الفنان يمتلك ادوات الصناعة من الات محدودة الحجم و ذات امكانات فعالة، تسمح له ان يتوسع في تطبيقاته الفنية، مستغلا الدقة والسرعة اللتان تحققهما الاله، بالاضافة الي امكانات التشكيل المعقدة والتي يحتاج اليها في الاعمال الضخمة، وسهل تحقيقها بسبب تواصله مع تكنولوجيا الصناعة ومتابعة تطورها، بما يضيف من امكاناته التشكيلية والفكرية في ظل ما تقدمه من تقنيات لم تكن متاحة من قبل مثل التشكيل الداخلى، والتي امكن تحقيقها من خلال الطابعة ثلاثية الابعاد .

تحتاج مجالات صناعية عديدة للنحت كما في صناعة الاثاث الخشبي، ومكملات الحدائق الحجرية، وسباكة المعادن، وهي صناعة اعتمدت علي التقنيات اليدوية في مراحلها الاولى، وتطورت مع تطور الات الحفر.

ارتبط النحت بالخامات الصعبة، والتي تحتاج الي جهد ووقت كبير، وهي نفس خامات الصناعة، مع اختلاف واضح بين التشكيل الذي ينحصر في نسخة واحدة او نسختين وبين حاجة الصناعة الي الانتاج الكمي، والذى اذا اعتمدت علي التشكيل اليدوي قد تحتاج الي مئات النحاتين، و هي من المشكلات الاساسية التى ادت الى تطوير الات التشكيل ثلاثية الابعاد لتلبي حاجة الصناعة ولضمان جودة الانتاج وتوحيد الشكل .

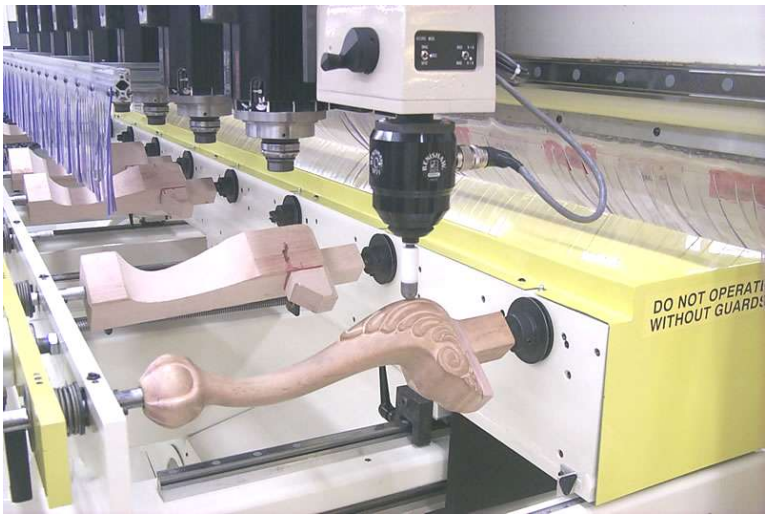
لقد تطورت ماكينات الحفر الضخمة والثقيلة الى حجم اصغر، واصبحت في متناول الفنانين والحرفين، و تنوعت في اساليب التشكيل، فمنها ما يعتمد علي نموذج اولي يتم اعداده يدويا ثم يتم نسخة من خلال الة النقر، حيث يثبت النموذج في طرف الالة وينقل التفاصيل من خلال عناصر التحسس علي الشكل الي الخامات الاولية المثبتة علي الرؤوس الاخري .

واخري تقوم بالحفر في الخامات الاولية من خلال اتصال الماكينة بالكمبيوتر، من خلال التصميم الرقمي ثلاثي الابعاد على الحاسوب، وتقوم الالة بتنفيذ الاوامر الناتجة عن الكمبيوتر من خلال ازرع الحفر وتجسيد النموذج وتكرار ذلك حسب الاعداد المطلوبة.

ومن الالات ما تقوم ببناء النموذج باللادائن عن طريق طبقاتlayers متراكبة من اسفل الي اعلي حتى يكتمل الشكل، وهي تتصل بالحاسوب وتنفذ الاوامر وتستخدم في بناء النماذج الصناعية والمعمارية والفنية والطبية وقد تستخدم في مجالات اوسع.

وقد استحدث تقنيات في التشكيل بخلاف التقليدية منها، فتنوعت ادوات ومعدات القطع والتفريغ بين ادوات يدوية، وميكانيكية وقطع بالليزر Laser Cutting ،الماء الصاروخي water jet ، قطع بلازما Plasma Cutting وغيرها، كما تطورت معدات الثني والتجميع واللحام.

فالنحت من التخصصات الواسعة التاثير ويحتاج اليها كل مجال، فالفنان يتعامل مع الاخشاب، المعادن، الاحجار، الجلود، العظام، الطين، العجائن المخلقة، والالوان وغيرها، فكل خامة تتطلب نشاط محدد حسب المجال، كما تتعدد الاساليب والمهارات .



ماكينة نقرحفر راوتر ثلاثية الابعاد ذات رؤوس متعددة للاستنساخ العددي

ماكينة حفر راوتر متصلة بالحاسوب

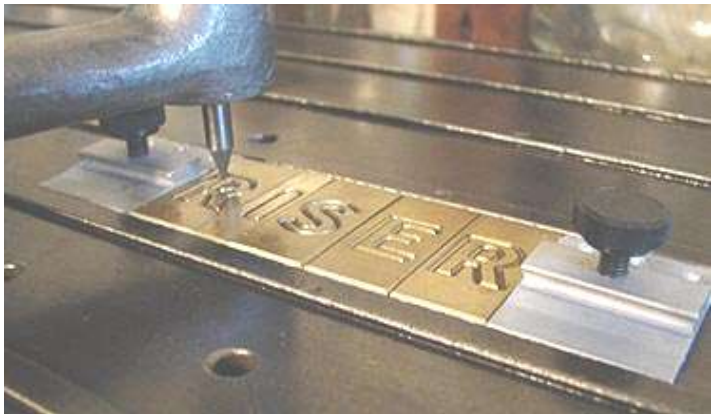
ماكينة حفر ميكانيكى ثلاثية الابعاد للحفر علي العديد من الخامات

تعتمد صناعة الميدالية والعملة علي ماكينة البانتوجراف Pantograph (ماكينة نقل الرسوم والمجسمات) حيث يتم عمل النموذج الاساسي من قبل النحات ويثبت قالب الشكل في الالة ويحدد المقاس المطلوب وتقوم الالة بحفر نفس التفاصيل في خامة الصلب وبالنسب المطلوبة للتصغير .

وبعد انتهاء عمل الالة يصبح عندنا قالب من الصلب، يمكن النسخ من خلاله اعداد كبيرة لشكل الميدالية اوالعملة بالحجم الذي نريده، و هي من التقنيات القديمة في صناعة العملة .

نحت نموذج الميدالية

قالب من الصلب تم حفره بماكينة البانتوجراف Pantograph



ماكينة البانتوجراف تقوم بالتكبير اوالتصغير للشكل النحتي وحفر نموذج يحاكي الاصل علي الصلب

الطباعة ثلاثية الابعاد :

تعتبر الطباعة ثلاثية الابعاد ثورة في التشكيل النحتي، حيث تعطي امكانات واسعة للتشكيل، وتفيد المعماريين والصناعة ومجالات لا حصر لها، وقد تم تصميمها للبناء الطبقي، الذي يسمح بالتشكيل الداخلي والخارجي في ان واحد .

بدات ثورة الطباعة ثلاثية الابعاد عندما قامت بعض الشركات مثل " D Systems٣ " بالاستغناء عن المواد القديمة ذات الجودة المنخفضة، والاعتماد علي مواد جديدة للطباعة، مما ساهم في تطور طباعة الاجزاء بالاعتماد علي مواد قوية جدا، يمكن استخدامها فعليا كاجزاء في الاجهزة، بدلا من مجرد نماذج اولية.

اصبحت الطباعة ثلاثية الابعاد تستخدم في انتاج العديد من المجسمات مثل قطع المجوهرات والنماذج المعمارية واجهزة الموبايل، وطبيا في انتاج المفاصل والاطراف الصناعية واطقم الاسنان.

اخترع الطابعة D٣ رجل يدعى تشاك هال Chuck Hull عام ١٩٨٦، والطباعة D٣ هي عملية تحويل الملف الرقمي الى كائن مادى. في حين ذهب هال لعرض فكرته علي المصنعين في العالم، ومنذ ذلك الوقت، تم تطوير العديد من تقنيات الطباعة ثلاثية الابعاد.

هناك ثلاثة انواع رئيسية من الطابعات ثلاثية الابعاد:

- طابعات الثيرموبلاستيك وهى الطباعة عبر الانصهار ويستخدم فيها مواد بلاستيكية .
- الطابعات الضوئية وتستخدم مادة الريزين اوالبوليمر الحساس للضوء.
- طابعات الليزر ثلاثية الابعاد وهي تشبه الطباعة الضوئية الا انها تستخدم الليزر كوسيلة لتكوين الاشكال.

وهناك العديد من الاستخدامات المتطورة للطباعة ثلاثية الابعاد، فقد ارسلت و كالة ناسا احد صواريخها الى محطة الفضاء الدولية محملة بطابعة ثلاثية الابعاد، بحجم ميكروويف صغير لصناعة واستبدال الاجزاء التالفة من المحطة، كما تمكن فريق من الباحثين في جامعة كورنيل من انتاج هيكل اذن بشرية مصنوعة من خلايا المريض ذاته. كما نجح فريق اخر من الباحثين في انتاج اوعية دموية بديلة لاستخدامها في عمليات جراحة القلب واستبدال الاوردة اوالشرايين، وفي مطلع هذا العام كشفت الصين النقاب عن اول سيارة ركاب منتجة باستخدام تكنولوجيا الطباعة ثلاثية الابعاد في هاينان بجنوب الصين. في سياق متصل طور باحثون من معهد كاليفورنيا التقني، Caltech، شريحة صغيرة الحجم يُمكن اضافتها لكاميرا الهواتف الذكية لتضيف اليها ميزة المسح اوالتصوير ثُلاثي الابعاد للعناصر. كما كشفت شركة صينية

تُدعى "وين سون" WinSunالستار عما قالت انه اول مبنى سكني منشا بتقنية الطباعة ثلاثية الابعاد، بالاضافة الى فيلا مساحتها ١,١٠٠ متر مربع استخدم في انشائها نفس التقنية.

يستخدم الجيش الاميركي عدة طابعات ثلاثية الابعاد لانتاج قطع تبديل التجهيزات العسكرية في الميدان عند الحاجة وبسرعة فائقة.

دور الطابعة ثلاثية الابعاد فى التشكيل المعاصر :

لقد اوجدت الطابعة 3D ابعاد تشكيلية غاية في التعقيد، فقد سمحت للفنان ان يكون اكثر قدرة علي الوصول داخل الشكل، فامكانية البناء الطبقى سمحت بتحقيق افكار لم تكن في حسابات الفنان سابقا، حيث ان الطرق التقليدية في التشكيل لم تحقق هذا البعد، كما ان التحكم اليدوي ليس بالقدرة التي توفرها الالة

لقد اصبح عمق العمل في دائرة اهتمام الفنان، واصبح البحث عن تفاصيل داخلية من المحاور التي تقود الفنان باستخدام الطابعة ثلاثية الابعاد، لقد حقق البناء الطبقي بناءا غائرا وداخلي يؤكد فكرة العمل، كما اصبح مستوي التشطيب غاية في الدقة، حسب ما تم تصميمه علي الحاسوب سابقا، حتي ان كان يتخلله الفراغ .

لقد امكن صناعة طابعات باحجام ضخمة، يمكن من خلالها تحقيق تكوينات تملا حجرة، وهو ما كان واضح في اعمال الفنان انيش كابورAnish Kapoor لقد اصبحت الخامات متنوعة في ظل الاستخدام الواسع للطابعة ثلاثية الابعاد، وبشكل يحقق التكوينات الصعبة والمعقدة .

تعتبر الطباعة 3D من الانجازات العلمية المتطورة، والتي سيكون لها دور واضح في التشكيل المتعدد علي مستوي العالم، حيث من المتوقع ان تطول كل المجالات الصناعية والفنية والشخصية .

لقد اصبح الفنان مطلع علي هذه الافكار الصناعية وعلي استعداد لتغير تفكيره ليواكب هذا التقدم التكنولوجي، حيث يمكن ان يستخدم في اعماله المركبة اشكال غاية في التعقيد، وقد لا يصلح تكرار صناعتها بالقالب .

لقد امكن استخدم الطابعة فى تشكيل العديد من الخامات الاسمنتية والطينية والبلاستيكية والبريمرية وغيرها، لقد سمحت التقنية الجديدة بتحقيق تشكيل متنوع للمجالات المتنوعة كالنحت والخزف والتشكيل الفراغي، وهو ما يتطور بشكل يومي مع المجربين والفنانين و رجال الصناعة .

تجربة انيش كابور الفنية و هو نحات بريطاني ولد في بومباى ١٢ مارس ١٩٥٤ ، عاش كابور وعمل في لندن منذ اوائل السبعينات، عندما انتقل الى دراسة الفن في كلية هورنزي للفنون، وبعد ذلك في كلية تشيلسي للفنون والتصميم.

طباعة ثلاثية الابعاد باستخدام خامة الطين

عمل للفنان انيش كابور Anish Kapoor الاكاديمية الملكية للفنون في لندن

عرض انيش كابور Anish Kapoor عددا من الاعمال المميزة في الاكاديمية الملكية للفنون في لندن، والتي انجزها في مراحل مختلفة من حياته المهنية، واطق عليها اسم "الكائن غير الموضوعي" هو واحد من اعماله التي تعتمد على قوة الوجود المادي الواقعى شديد

الدقة، والتي استخدم فيها الطابعة ثلاثية الابعاد والتي كانت طاغية على اللمسة الانسانية في التشكيل، وسمحت له بتشكيل حجم هائل بلون واحد وبتفاصيل عشوائية .

مجموعة المنحوتات التي عرضها كابور في الاكاديمية الملكية كانت بعناوين مثل القرف والعمارة اوالاطلال الالكترونية. هذه الاعمال التي تم طباعتها وظهرت بشكل رائع من خلال عملية الية محسوبة، حيث تقوم الطابعة ثلاثية الابعاد بتكوين الشكل بوضع طبقات متتالية من الخرسانة الخام حسب التخطيط المرسوم علي الحاسوب .

وفي بعض الاحيان كانت تظهر كالنسيج والخفق الذي يحضر يدويا في الصناعات الحرفية، حيث يظهر فكرة كائن ذاتي الصنع، والمنتج من خلال التكنولوجية.و تتم بسكب المواد الصناعية من الجهاز في حالتها الخام، تماما مثل سكب بولوك الالوان من العلبة، مما يؤدى الى تسجيل الحدث.

لجعل الفن الغير يدوى هدف يضع الفن خارج التعبير، حيث يؤكد كابور حاجة الفنان الى العمل من العقل لا الحس على الرغم من ان الاسباب تتغير مع الزمن. وهو ما يجد مبرر الي توليد تماثيل الكترونيا .

ان الاعتماد المتزايد على العمليات العلمية والصناعية اللاحقة لانتاج الاعمال الفنية تبدو كما لو لم تصنع من قبل الانسان، وتواصل دعم فكرة الفنان كمخترع خال من الخيال، مثال فارنيدو في كيفية اعادة تدوير الاشياء، واعادة ابتكارها كما صورتها مجموعة روبرت موريس من المكعبات المعكوسة لعام ١٩٦٥، لقد اصبحت اللاعمال المصنوعة صناعيا، تقود المشاهدين للتعرف على المساحة المحيطة بهم كجزء من العمل الفني.

يقول كابور: ان "الكائنات المتحولة " مثل الحرباء لها قدرة علي تمويه نفسها من الخارج مع البيئة المحيطه وهي من الكائنات المعقدة التي تخلط مفاهيمنا للاشياء و تجعلنا اكثر حيرة .

في احدى غرف الاكاديمية الملكية للفنون، قام كابور بتركيب سلسلة من الكائنات المتطابقة، التي يطلق عليها اسم" اشياء غير كائنات، واصفا الفن التجريدي من خلال المصطلحات السلبية، التي تؤكد بعد العمل عن المرجعية الطبيعة، و يسعي الي لفت الانتباه الى القوة المادية، وتاثير ذلك علي المشاهد، من خلال ما يعرض من الغريب والمربك الي المشوش والمؤلم.

بين عامي ٢٠٠٤ و٢٠٠٩، وسع كابور امكاناته في ابتكار الكائنات المتطابقة ووضعها في اماكن مختلفة على نطاق واسع مثل عمل بوابة السحاب، ٢٠٠٤ في حديقة ميلنيوم، شيكاغو، ٢٠٠٤ وعمل مراة السماء ٢٠٠٦ في مركز روكفلر، نيويورك سيتي، ٢٠٠٦ او في حدائق ذات مناظر طبيعية، وعملة S-كيرف ٢٠٠٦ متحف كيستيفوس، النرويج،وفي عام ٢٠٠٨، واشراك عدد اكبر من الجمهور في التفاعل مع تلك الاعمال ذات التاثر بالفضاء المحيط ، ويقول كابور ان هذه الاعمال نوع جديد من المغامرة المكانية لجعل الفن الجديد.

عمل للفنان انيش كابور Anish Kapoor

فمازال النقاش الجدلي حول عملية خلق العمل الفني عبر التاريخ هل هو يدويا ام عقليا هذا الاختلاف قائم بين الحرفيين والفنانين حتى يومنا هذا.

لقد صاغ الفنانون التجريديون الفرنسيون مصطلح التجريد في ثلاثينيات من القرن العشرين من اجل التمييز بين الاشكال المستمدة من التجربة البصرية والاشكال النقية لخلق الفنان، مما ادى الى انقسام جديد بين ما تراه العين وما يتصوره العقل. وقد اصر الفنانون التجريديون منذ الخمسينيات ان يقدموا الى المشاهد ما هو ليس معروفا مسبقا، بل هو كائن جديد، يضيفونه الى عالم الاشكال، وهو يصنف من الاختراع النقي بدلا من الملاحظة، وخلق بدلا من التمثيل او المحاكاه.

بدا نضال الفنانين للقضاء على اي تشابه للاشياء التي يمكن التعرف عليها في فنهم "الغير موضوعي" في اوروبا قبل الحرب العالمية الثانية، وكان ندائهم الى اللاوعي والصدفة، لقد قال جاكسون بولوك في احدى لقاءاته انه حاول الابتعاد عن اي صورة يمكن التعرف عليها، ففي كل مرة الفنان يختلق شكل جديد، فانه يمنح الاسم والشكل الى شيء غير معروف من قبل.

يقول كيرك فارنيدو: «هذا هواحد الصفات المفردة للتجريد»، وهو شكل اثراء وتغيير في التجربة ينكر كل الاشياء المعروفة. فالنماذج التي يخترعها الفنانون تصبح ابجدية جديدة يمكن للعديد من الفنانين والمصممين والمخرجين وغيرهم استخدامها لتمثيل العالم بطرق مختلفة، اي انشاء اشكال فريدة خاصة بهم تقود الي عملية تخصيب جذرية لا تتوقف ابدا.

طباعة ثلاثية الابعاد من خلال تكوين طبقات من خامة الطين لتجسيم الشكل

لقد استطاع كثير من الفنانين ان يقدموا افكارا للتقنية اثر واضح فيها، من حيث الملمس اوالانشاء اوالتكرار، او من حيث الحلول الداخلية اوالخارجية .

كما تنوعت خامة التشكيل مع تطور الات الطباعة ثلاثية الابعاد، حيث امكن بناء اشكال ضخمة تتناسب مع اتساع حجم الميكنة وهو ما نراه في اعمال انيش كابور.

لم يعد هناك مشاكل في التشكيل اوالتعشيق اوالحجم، فكل شيء اصبح متاح في ظل الطباعة ثلاثية الابعاد، فالفنان المطلع علي الحداثة يكون قادر علي التفاعل ايجابيا مع ما يمكن ان تقدمه الحداثة من معدات للتشكيل، حيث يستطيع ان يبدل افكاره، في ظل الامكانات التي تعطي له ابعاد جديدة لم يمكنه تحقيقها في ظل الوضع السابق .

المراجع :

- http://aitmag.ahram.org.eg/News/20781.aspx-
- -http://www.greekarchitects.gr/en/degrees/anish-kapoor-non-objective-objects-id2609
- https://3dprint.com/82272/what-3d-printing-works-
- الباحثون السوريون : الطابعة ثلاثية الابعاد: الجزء الاول متوفر على موقع file:///C:/Users/Admin/Downloads/syr_res_8208.pdf

حسن حسان : كلية المعلمين جدة متوفر علي موقع

- -213c/?com.res-syr://http 213d/?com.res-syr://h
- https://3dprint.com/82272/what-3d-printing-works/-
- http://aitmag.ahram.org.eg/News/20781.aspx-
- https://en.wikipedia.org/wiki/Anish_Kapoor-
- https://3dprint.com/82272/what-3d-printing-works/ -