الباب الخامس

الاتصالات والانترنت

الفصل الخامس

الطباعة ثلاثية الأبعاد

كيف تعمل الطباعة ثلاثية الابعاد 3D Printing

في يوم ما قد يكون بإمكانك ان تطبع مفاتيح منزلك واي أشياء ثلاثية الابعاد أخرى باستخدام الطباعة ثلاثية الابعاد

قد تستغرب جدا ان قلت لك انه في يوم ما قد تختفي الصور وبطاقات المعايدة الورقية ليظهر بدلا منها صور مجسمة، ليس هذا فحسب بل قد تتمكن من طباعة مكتبك او كرسي مكتب او فنجان قهوتك او حتى منزلك بالكامل.. لقد ارتبطت كلمة طباعة في أذهاننا بالمنتجات ذات البعدين وبتقنيات الزخرفة سواء كانت على ذلك على الورق أو على الاقمشة، وكذلك طباعة الصور، ولكن الان ارتبطت كلمة طباعة بإحدى طرق التشكيل والنحت. قد يكون هذا مستغربا بعض الشيء الا انه لا يوجد مستحيل امام العلم حيث انه أصبح بالإمكان طباعة اجسام مهما كان شكلها او تعقيدها فقد تم طباعة اذن لشخص فقد اذنه وطباعة مسدس وطباعة أي شيء تتخيله بمجرد ان تقوم بتصميمه على برنامج الاوتوكاد، وبعد ذلك تقوم الطابعة بتحويله إلى المجسم المطلوب. تعرف هذه التقنية بالطباعة ثلاثية الابعاد 3D printing. في هذا المقال من كيف تعمل الأشياء سوف نلقى الضوء على تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد من حيث نشأتها التاريخية والتقنيات المتعددة لها والاستخدامات المتنوعة والعديدة والتي تصل لبناء نماذج عملية لمنزلك او مكتبك وحتى طباعة منزلك بالكامل.

فيديو يوضح فكرة عمل الطباعة ثلاثية الابعاد

هذه التقنية يمكن ان تكون أقرب للواقع مما تتخيل، تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد 3D printing تجعل من السهل انتاج اجسام معقدة وبسرعة من خلال حركة أجزاء متعددة وتصميم معقد، وقريبا ستصبح متاحة للاستخدام المنزلي. عملية التصنيع الجمعي او

وهي عائلة واسعة من تقنيات التصنيع والتي additive manufacturing التصنيع بالإضافة تشتمل على الطباعة ثلاثية الابعاد. التصنيع الجمعي او بالإضافة يعني تصنيع جسم بإضافة مواد إلى الجسم طبقة تلو طبقة. وضع مصطلح الطباعة الجمعية من قبل الجمعية الامريكية للفحص والمواد. خلال تاريخ هذا النوع من التصنيع أطلق عليه الكثير من وستيريوليثوغرافي D layering-الأسماء مثل الطباعة الطبقية ثلاثية الابعاد 3 في هذ المقال من كيف تعمل .D printing-والطباعة ثلاثية الابعاد 3 stereolithography لأنها تبدو D printingالأشياء سوف نعتمد على التسمية الأخيرة الطباعة ثلاثية الابعاد 3 الأكثر انتشارا واستخداما لوصف منتجات عملية التصنيع الجمعي.

تقرير باللغة العربية يتحدث عن الطباعة ثلاثية الابعاد وافاق المستقبل لها

يمكنك ان تشاهد مبدأ عمل التصنيع الجمعي في الطبيعة وبالأخص في الكهوف حيث تستمر العملية لألاف السنوات حيث تتساقط قطرات الماء وتصنع طبقات وطبقات من الرواسب المعدنية واليت تتراكم لتشكل الصواعد والهوابط. الطباعة ثلاثية الابعاد تشبه هذه العملية الطبيعية الا انها أسرع بكثير وتتبع مخطط معد مسبقا بواسطة برامج الكمبيوتر. يقوم الكمبيوتر بتوجيه الطباعة ثلاثية الابعاد D printing3 لإضافة كل طبقة جديدة كمقطع عرضي دقيق للجسم النهائي.

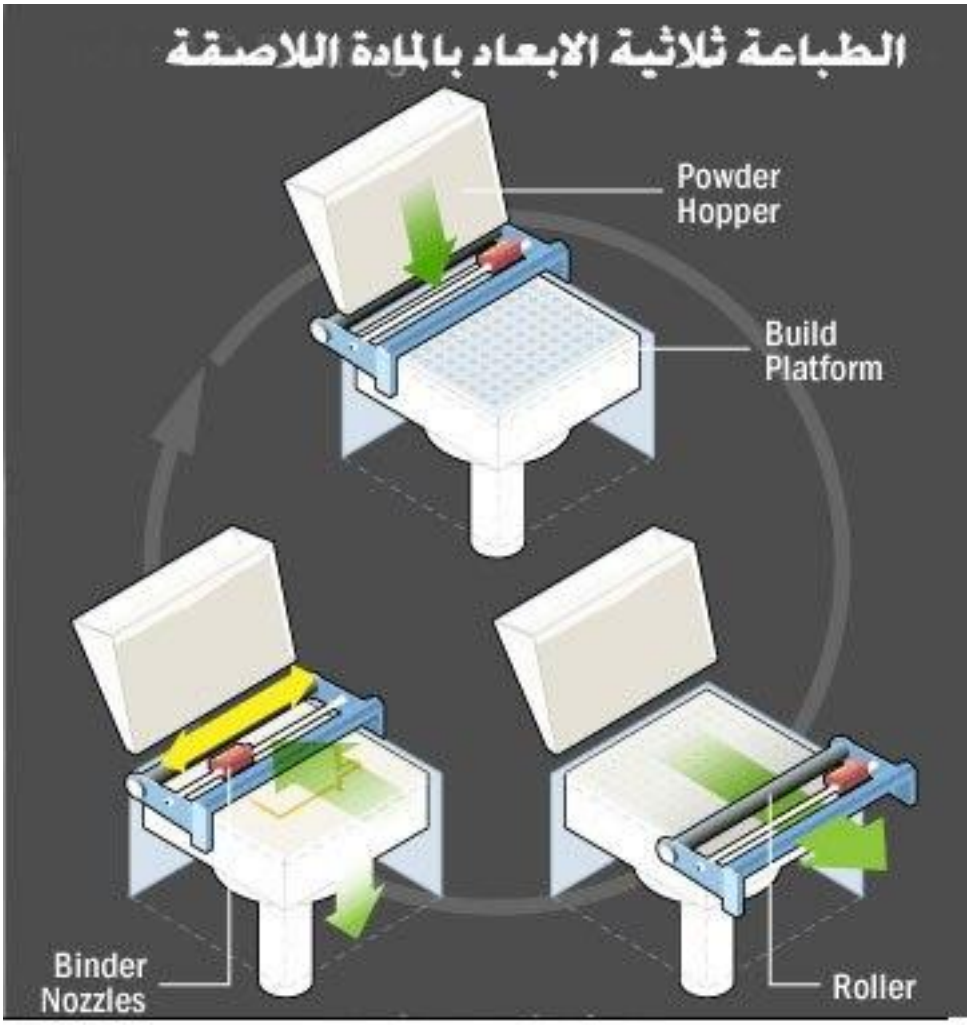
بدأت تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد لبناء نماذج التصاميم المختلفة بسرعة والان أصبحت وسيلة لصناعة منتجات للطب وطب الاسنان والفضاء ودخلت في صناعة السيارات ولم تترك مجال صناعة الأثاث والفن والموضة.في السنوات الأخيرة، أصبح من الممكن مالياً تطبيق الطباعة ثلاثية الابعاد D printing3 على مستوى المشروعات الصغيرة-المتوسطة، بذلك انتقلت النمذجة من الصناعات الثقيلة إلى البيئة المكتبية، وبأسعار تصل إلى 5,000 دولار للطابعة ثلاثية الأبعاد. كما أنه يمكن تطبيقها الآن في نفس الوقت على مجموعات مختلفة من المواد.
التطوير الأولي للطباعة ثلاثية الابعاد بدأت في معهد ماساتشوستس للتقنية Massachusetts Institute of Technology (MIT) وشركة تعرف باسم الأنظمة ثلاثية الابعاد D Systems3. في التسعينات من القرن العشرين طورت MIT طريقة أطلقت عليها الطباعة ثلاثية الابعاد D printing3 واعطتها الاسم DP3. وفي شهر فبراير عام 2011 منحت MIT ترخيصا لستة شركات لاستخدام طريقة DP3 في منتجاتها.

الطباعة ثلاثية الابعاد D printing3 المباشرة

من أحد الطرق المستخدمة في الطباعة ثلاثية الابعاد D printing3 هي الطباعة الثلاثية الابعاد المباشرة. يعتمد هذا النوع من الطباعة الثلاثية الابعاد على تقنية قاذفة الحبر، وهي تقنية تستخدم في الطباعة الورقية منذ الستينات من القرن العشرين. مثل طابعة قاذفات الحبر inkjet فان فوهات دقيقة في الطابعة ثلاثية الابعاد تتحرك للأمام والخلف وتقذف مادة سائلة. على خلاف الطباعة الورقية فان سطح الطباعة يتحرك للأعلى والاسفل حتى يتم ترسيب طبقات متعددة من المادة على نفس السطح. علاوة على ان هذه الطابعات لا تستخدم الحبر فإنها تقوم بتطبيق طبقة سميكة شمعية ومواد بوليميرية بلاستيكية والتي تجف وتتصلب لتشكل مع كل طبقة مقطع جديد من الجسم الصلب ثلاثي الابعاد.
هناك أيضا الطباعة ثلاثية الابعاد بالمادة اللاصقة والتي تعرف بـ Binder 3-D printing وهي تشبه الطباعة المباشرة في استخدامها للفوهات لتطبيق سائل يشكل طبقة

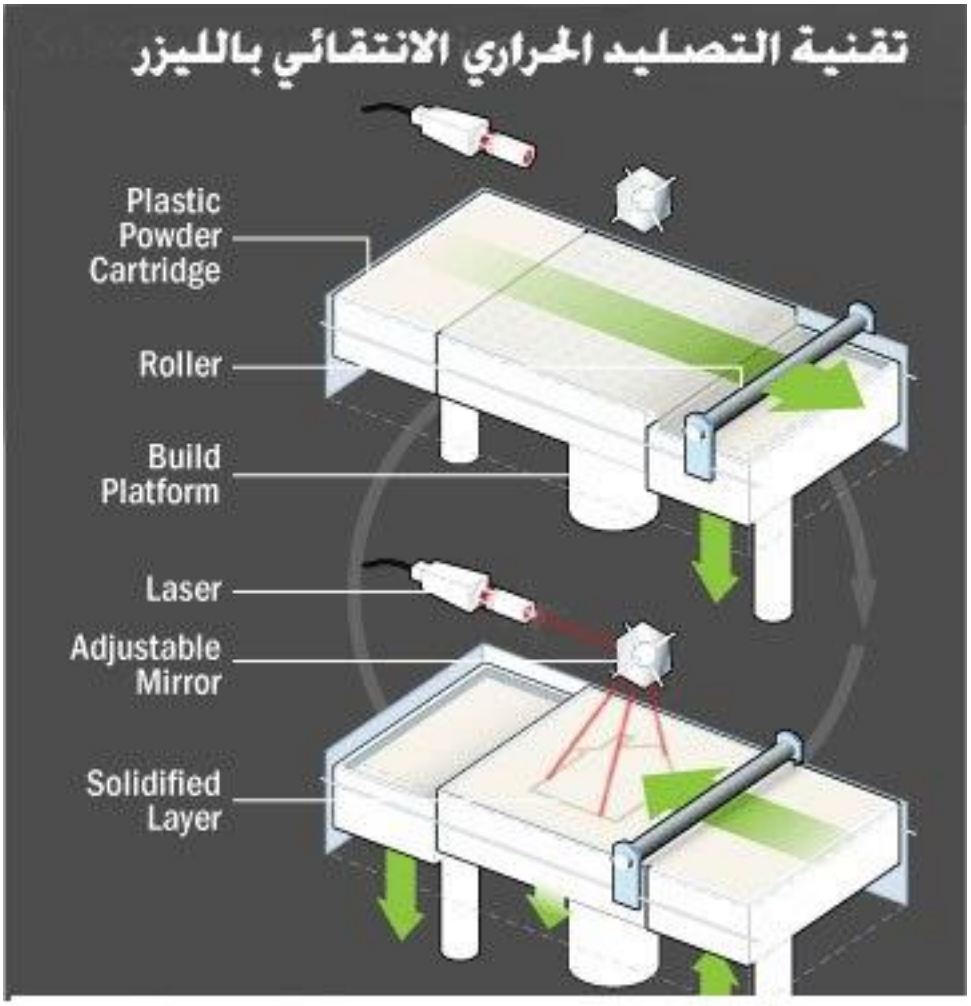
جديدة الا انها تختلف هنا في استخدامها لمادتين منفصلتين كلاهما مع بعض يشكلان طبقة مطبوعة جديدة، حيث تتكون المادتين من مسحوق ناعم مع سائل لاصق. يمرر المسحوق على لفافات يخرج منها المسحوق في صورة طلاء رقيق، وفي المرحلة الثانية تستخدم الفوهات لتطبيق المادة اللاصقة. يتم خفض القاعدة للأسفل لاستقبال طبقة جديدة من المسحوق وتتكرر العملية حتى يكتمل بناء النموذج.
تعتبر طريقة الطباعة بالمادة اللاصقة أفضل من الطباعة المباشرة لأنها أسرع وتستهلك مادة خام اقل. كما ان تعتمد على مدى واسع من المواد في هذه العملية ما فيها المعادن والمواد السيراميكية وكذلك الألوان.

طريقة MIT والتي أطلقت عليها تقنية DP3 تستخدم طريقة المادة اللاصقة وعندما منحت الشركات الستة رخصة لاستخدام هذه التقنية الخاصة بها تطلب على كل شركة ان تجد أفضل مسحوق للطباعة واللاصق الملائم لها.



البلمرة الضوئية وعملية التصليد الحراري

تعتبر عملية البلمرة الضوئية photopolymerization أحد تقنيات الطباعة ثلاثية الابعاد 3D printing حيث قطرات من البلاستيك السائل تتعرض لشعاع ليزر في المدى فوق البنفسجي. يعمل الليزر على تحويل المادة السائلة إلى صلبة. وقد جاءت التسمية من الجزئيين فوتو أي ضوء والبوليمر والتي تصف التركيب الكيميائي للبلاستيك.



تعتبر علمية التصليد الحراري Sintering من تقنيات الطباعة الجمعية الأخرى، والتي تشتمل على اذابة ولحم الجسيمات مع بعضها البعض لطباعة كل مقطع من المجسم. تستخدم تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد 3D printing طريقة التصليد الحراري الاختياري بواسطة الليزر والتي تعرف باسم Selective laser sintering وتختصر بـ SLS. تعتمد هذه الطريقة على الليزر لإذابة مسحوق بلاستيكي والذي يتصلب بعد ذلك ليشكل طبقة من طبقات الجسم المراد طباعته. هذه التقنية تشبه الطباعة العادية ثنائية الابعاد، والتي تعمل من خلال اذابة مسحوق الحبر (التونر toner) والذي بدوره يلتصق على الورق ليعطي صورة ثابتة.

مراحل عملية الطباعة ثلاثية الابعاد

مهما كانت الطريقة المستخدمة للطباعة الثلاثية الابعاد فهي تعتمد على نفس المراحل والخطوات وهي ثمانية خطوات على النحو التالي:

الخطوة الأولى: التصميم بواسطة الكمبيوتر CAD – ينتج عنها نموذج ثلاثي الابعاد باستخدام برامج التصميم التي تعرف باسم CADD. توفر هذه البرامج في بعض الأحيان معلومات علمية حول طبيعة المواد التي سوف تستخدم في الطباعة وكيف سوف يكون سلوكها في ظروف معينة من خلال المحاكاة الافتراضية التي تأتي مع برمجيات الـ CAD.
الخطوة الثانية: تحويل صيغة CAD إلى صيغة STL وهي نوع من الملفات تعني لغة معيار التغطية الفسيفسائية وهي اختصار لـ standard tessellation languagee وتم

تطوير هذه الصيغة من الملفات من قبل شركة الأنظمة ثلاثية الابعاد في العام 1987 لاستخدامها في أجهزة الستيريوليثوغرافي. معظم الطابعات ثلاثية الابعاد تتعامل مع ملفات STL بالإضافة إلى بعض أنواع الملفات الأخرى مثل ZPR التي صممتها مؤسسة Z وملفات ObjDF والتي صممتها شركة هندسة المجسمات Objet Geometries.

الخطوة الثالثة: الانتقال إلى الة الطباعة الجمعية والتعامل مع ملف STL – يقوم المستخدم بنسخ ملف STL إلى جهاز الكمبيوتر الذي يتحكم في الطابعة ثلاثية الابعاد. يقوم المستخدم بتحديد الحجم واتجاه الطباعة. تماما كما تقوم بتجهيز الطابعة لكي تقوم بالطباعة على وجهي الورقة او الطباعة بالاتجاه الطولي او العرضي.

الخطوة الرابعة: اعداد وتجهيز الالة – كل الة تمتلك متطلباتها الخاصة لكيفية تحضيرها وتجهيزها لبدأ طباعة جديدة. هذا يشتمل على إعادة تعبئة المواد البوليمرية والمواد المستخدمة كلاصق والمواد المستهلكة الأخرى التي تستخدمها الطابعة.

الخطوة الخامسة: البناء – دع الالة تقوم بوظيفتها وتبدأ عملية البناء وهي عملية أوتوماتيكية بالكامل. سمك كل طبقة يصل إلى 0.1 mmm وقد تكون اقل او أكثر بقليل. بالاعتماد على حجم المجسم والالة والمواد المستخدمة فان هذه العملية قد تستغرق ساعات او حتى أيام لتكتمل. وهذا يتطلب فحص الالة وهي تقوم بعملها بين الحين والأخرى للتأكد من عدم وجود أي أخطاء.

الخطوة السادسة: التخلص او الازالة – إزالة الجسم المطبوع او الاجسام المطبوعة في بعض الحالات من الالة. تأكد بأخذ كامل الحيطة اثناء ابعاد المجسم المطبوع وتجنب لمس الاسطح الساخنة والمواد الكيميائية السامة.

الخطوة السابعة: المعالجة بعد الطباعة — الكثير من الطابعات ثلاثية الابعاد تتطلب اجراء معالجة بعد عملية الطباعة للأجسام المطبوعة. هذا يشمل إزالة المسحوق المتبقي او غسل الجسم المطبوع للتخلص من مواد تثبيت المجسم على المنصة.

الخطوة الثامنة: الاستخدام التطبيق – وهي الاستفادة من الجسم او الاجسام المطبوعة الجديدة.

الطباعة ثلاثية الابعاد D printing3 في المنزل

الان أصبحت تدرك فكرة عمل الطابعة ثلاثية الابعاد والتقنيات المختلفة لها والطرق المختلفة لاستخدامها، وربما تتساءل متى يمكنك الحصول على طابعة منها لتصميم ما

تريد من العاب وأدوات لمكتبك وحتى بعض المعدات البسيطة. ربما تكون هذه التقنية مكلفة جدا في الوقت الحالي من ناحية المعدات وكذلك المواد المستخدمة في الطباعة، حيث ان الة الطابعة قد تصل تكلفتها إلى 250,000 دولار وتكلفة المواد المستخدمة للطباعة تصل إلى 800 دولار للجالون الواحد، الا ان هناك الكثير من الشركات بدأت تتوجه إلى صناعة طابعات ثلاثية الابعاد للاستخدام المنزلي، على سبيل المثال شركة The V-Flash Personal 3-D Printer قامت بابتكار طابعة للاستخدام المنزلي لتطبع اجسام بأبعاد 22.8 cm في 17 cm في 20 cm وصغير بما يسهل وضعها على المكتب. يصل تكلفة هذه الطابعة مبلغ 9,900 دولار وتستخدم الطابعة هذه البلاستيك المقوى والذي يعرف باسم film transfer resin ويختصر بـ FTI، وتكلفة الكارتج منه هو 850 دولار لكل 2 kg. وان كانت هذه التكلفة باهظة حتى الان فانه بإمكان أي شخص ان يقوم بتصميم ما يريد على برنامج CAD ويرسل ملف التصميم لاحد الشركات المحلية التي تتوفر لديها هذه التقنية ليقوم بالحصول على المجسم المطبوع.

لازالت تقنية الطباعة ثلاثية الابعاد 3D printing مستمرة في التطور وأصبحت شائعة الان بشكل كبير ويمكن اقتناءها في وقت قصير وقد تصبح أحد اهم الوسائل التعليمية للتلاميذ في المدارس لتصميم مجسمات تساعدهم على متابعة المواد التي يدرسونها او قد تستخدمها لتصميم قطع فنية لمنزلك او طباعة أي قطع غيار لأثاث منزلك او طباعة منزلك بالكامل حيث قامت شركات في الصين بتصميم طابعات تقوم ببناء المنزل بالكامل.