

3D Baskı Teknolojisi Sanat Eserlerini Yeniden Oluşturuyor

University College London'daki ([UCL](#)) araştırmacılar, kayıp Vincent Van Gogh tablosunu yeniden üretmek için X-ışını, Yapay Zeka (AI) ve 3D baskı teknolojisi alanlarını birleştirdi.

Çalışmada, sanatçı Jesper Eriksson ile birlikte doktora öğrencileri Anthony Bourached ve George Cann yer aldı. Mevcut eserlerin üzerindeki boya katmanlarını görmek için X-ışını görüntülemenin kullanılabileceği bir iş akışı geliştirdiler. Elde edilen veriler sayesinde bir sanatçının stilini tahmin edebilen, eserin orijinalinin nasıl görünebileceğini hayal eden bir model geliştirdiler. Araştırmacılar, yöntemlerini bir Van Gogh tablosuna uyguladı. Çalışmalarının doğruluğunu doğrulamanın imkansız olduğunu kabul etmişlerdi. Buna rağmen, Van Gogh'un 'İki Güreşçi' olarak bilinen kayıp eserlerinden birini ortaya çıkardılar ve yeniden yarattılar.

Bu noktada orijinal tabloya ne kadar benzediğini söylemek mümkün değil. Çünkü bununla ilgili bilgi mevcut değil. Bununla birlikte bence çok inandırıcı. Şu anki teknolojiyle elde edebileceğimiz açık ara en iyi tahmin.

Bourached,



“İki Güreşçi” 3D baskı rekreasyonu. Kaynak: UCL

Kayıp sanat eserlerine hayat vermek

Eriksson ve Bourached'in Van Gogh rekreasyonu, 'NeoMasters' koleksiyonlarının bir parçası olarak yeniden tasavvur edilen parçaların en sonuncusu. 2019'dan bu yana araştırmacılar, X-ışını verileriyle tanımlanan herhangi bir figürün ana hatlarını oluşturmada önce belirli bir parçanın kenarlarını belirleyerek çalışan bir dizi algoritma kullanarak, kayıp resimleri hayata geçirmek için çalışıyorlar.

Elde edilen veriler daha sonra renklerden fırça darbelerine kadar ince ayrıntılar ile resmin nasıl görüneceğini tahmin etmek için sanatçının önceki çalışmalarından öğrenen ve 3D yazdırılabilir bir kopya için temel oluşturan bir sinir ağı ile besleniyor.

Ekip, bu tekniği kullanarak bir dizi kayıp sanat eserini yeniden oluşturmayı başardı. 2021'de UCL araştırmacıları, Pablo Picasso'nun “Mavi Dönem” resimlerinden birinin altına gizlenmiş olan “Kör Adamın Yemeği” parçasını yeniden

üretebildiler.



“Çıplak Kadın” rekreasyonu. Kaynak: UCL

3D baskı sanat için tercih ediliyor

Van Gogh'un 'İki Güreşçisi' ilk olarak on yıl önce Antwerp Üniversitesi'nden 'Çayır Çiçekleri ve Güllerle Natürmort' eserinin gerçek olup olmadığını araştıran uzmanlar tarafından keşfedildi. Bunu yaparken, resmi inceleyenler, boya katmanlarını görmek için X-ışınları kullandılar. Bunun sonucunda iki figürün boyanmış olduğunu keşfettiler.

Görünüşe göre bu iki gizli güreşçi, Van Gogh'un önceki çalışmalarıyla uyumlu fırça darbeleri ve pigmentler kullanılarak yaratılmıştı. Ayrıca Van Gogh, kardeşi Theo'ya bir mektup yazmıştı. Mektupta “iki çıplak gövdeli – iki güreşçi” ile büyük bir şey çizdiğini söylüyordu. Böylece çalışmanın kendisine ait olduğu kanıtlanmış oldu.

Bourached ve Cann, önceki NeoMasters serisi parçalarını yeniden yaratmaya yardımcı olan aynı süreci kullanarak, bu

yılın başlarında Van Gogh tablosunu da diriltebildiklerini keşfettiler. Diğer rekonstrüksiyonlarında olduğu gibi UCL ikilisinin projesi, bu kalitede bir parça yaratmak için Van Gogh'un yüzlerce diğer çalışmasından öğrenilen bir sinir ağı kurduklarını gördü.

Çiftin 3D baskı İki Güreşçi restorasyonu, FOCUS Sanat Fuarı kapsamında 1-4 Eylül 2022 tarihleri arasında Paris'teki müzede sergilendi. Kaliforniya'daki MORF Galerisi ve araştırmacıların şirketi [Oxia Palus](#) ile birlikte düzenlenen sergide, Leonardo Da Vinci ve Amedeo Modigliani gibi sanatçıların kurtarılmış tabloları da yer aldı. Gelişmiş görselleştirme ve [üretim teknolojileri](#), sanat eserlerini hem üretmenin hem de yeniden yaratmanın bir yolu olarak ilgi görmeye devam ediyor.

Kaynak: [3dprintingindustry](#)

Dönüşen Sanat: Parçadan Bütüne 3D Baskı 'Frank'

Dönüşen dünya ve gelişen teknolojilerle birlikte sanatçılar yeni yollarla sanatlarını sergileme imkanı buluyor. Özellikle 3D baskı teknolojisi gibi hayallerin somutlaştırılabildiği bir evrende yaratıcılık farklı bir boyut kazanıyor. Bunun sonucunda daha fazla sanatçı sanat ve teknolojiyi harmanlamak için çeşitli çalışmalar yapıyor. Luiz Gustavo Paffaro tarafından yaratılan bir dizi polimorfik sanat eserini buna örnek gösterebiliriz. Paffaro, 'Frank' adını verdiği kil heykelleri dönüştürmek için 3D baskı teknolojisinden faydalandı. Raise3D'nin Pro2 Plus yazıcısıyla çalışarak fikirlerini gerçeğe dönüştürdü, kil heykellere yeni dokular ve

şekiller verdi.

Çıkış Noktası

Hiçbir şey zihni sakinleştirmek için sağlam bir amaçtan daha fazlasını yapamaz – ruhun entelektüel bakışını sabitleyebileceği bir nokta.

Mary Shelley- Frankenstein

Mary Shelley'nin klasiği 'Frankenstein' dan esinlenen Brezilyalı sanatçı Luiz Gustavo Paffaro tablolar, kil heykeller ve baskılar dahil olmak üzere bir dizi Frankenstein temalı sanat eseri yarattı. 3D baskı kullanılarak oluşturulan 'Frank', Paffaro için yeni zorlukları keşfetme fırsatları sunan bir dizi heykelden oluşuyor. *Paffaro, Shelley'nin 'Frankenstein' romanında Dr. Frankenstein'ın alışılmışın dışında bilimsel deneyleri tarafından yaratılan yaratığın sanatsal bir dönüşümünü yapmak için 3D teknolojisini kullandı.*



Paffaro tarafından oluşturulmuş 'Frank' heykeli

İlk kil heykel şekillendirme süreci yetenek, sabırlı gözlem ve yaratmayı içeriyordu. Ortalama 15 santimetre yüksekliğindeki heykelin yapımı yaklaşık 15 gün sürdü. Paffaro, Frankenstein

temalı eski tabloları yeniden ziyaret etti. Sanatçı izleyicilere daha fazla ilham vermek amacıyla Frank heykeline daha fazla ayrıntı ekledi.

Yeniden Modelleme

Benzersiz ve büyük ölçekli el yapımı sanatsal işlerin yapımına tersine mühendislik tekniklerini eklemek belli bir noktada zorluğa neden oluyor. Bu noktada 3D baskı, bir sanatçının bir heykeli parçalayıp yeniden şekillendirmesi için değerli bir araç haline geliyor. Luiz Gustavo Paffaro, Frank'ın şekil verilerini çıkarmak için Raise3D'nin Brezilyalı distribütörü UP3D'nin yardımıyla, tüm heykelin şeklini sayısallaştırmak ve eksiksiz veri elde etmek için 3D tarayıcı kullandı. Taramanın ardından bir bilgisayar yardımıyla modelin ayrıntılarını düzeltti.



UP3D'de tersine mühendislik süreci

UP3D mühendisleri Raise3D'nin dilimleme yazılımı ideaMaker'ı kullanarak heykelin dijital versiyonunu 3D yazıcının tanıyabileceği bir dilimleme dosyasına dönüştürdü. Farklı baskı malzemeleri için yerleşik parametre şablonlarına sahip olan ideaMaker ile 3D baskı konusunda deneyimi olmayan kullanıcılar bile modelin parametrelerini ayarlayabilir. Bu

sanat eseri için Paffaro, çevre dostu ve biyolojik olarak parçalanabilen PLA filamentini kullandı. ideaMaker, PLA için süper yüksek hassasiyetli şablonlar sağlayarak modellere yüksek düzeyde doğruluk sağlayabiliyor. ideaMaker'da yerleşik olarak bulunan Doku işlevi ile modelin yüzeyine çeşitli dokular uygulandı. Paffaro modele mermer bir doku ekleyerek orijinal kil heykele göre farklı bir doku ortaya çıkardı.

3D baskının mermeri nasıl taklit ettiği şaşırtıcı. Son modeli gördüğümde çok etkilendim. Bu parça ile UP3D, tüm sürecin mükemmel çalıştığına beni ikna etti!

Paffaro

Baskı & Çoğaltma

Paffaro, Frank heykelini yeni malzemelerle yeniden yaratmak için Raise3D'nin Pro2 Plus profesyonel 3D yazıcısını kullandı. Pro2 Plus'ın 305 x 305 x 605 mm (12 x 12 x 23,8 inç) baskı hacmi, büyük boyutlu heykelleri barındırabiliyor. 200 saatten fazla baskının ardından model buzlu kil görünümünü değiştiriyor. Havadar bir doku ve ince mermer bir yüzeye ulaşıyor. Profesyonel düzeyde bir 3D yazıcı olan Pro2 Plus yazıcı, benzersiz yüksek baskı çözünürlüğüne ve konumlandırma doğruluğu sunuyor. Bu çift baskı kafalı 3D yazıcının en küçük meme çapı 0,2 mm, en küçük baskı katmanı yüksekliği ise yalnızca 0,01 mm'den oluşuyor. Böylelikle Frank'in kıvrımlarını ve ince çizgilerini keskin bir şekilde üretebiliyor.

Parça & Bütün

3D baskı, sanat eserinin post-endüstriyel bir estetik kazanmasına olanak sunan yeni bir sanatsal araç olarak kullanılabilir. 'Fikir-nesne' doğrultusunda diyalog aracı yaratan 3D baskı, sanatçıları tekrarlanan modelleme sürecinden kurtararak, sadece birkaç saat içinde kendi somutlaştırılmış

fikirlerini elde etmelerine olanak tanıyabilir. Raise3D'nin 3D yazıcı yelpazesi, daha yüksek hassasiyet, daha büyük baskı boyutu ve destek hizmetleri sunarak teknik altyapıya sahip olmayan sanatçıların 3D baskı teknolojisini kolayca kullanmalarını sağlayabilir. Böylelikle sanatçıların ekonomik sınırlamalar ve teknik engellerle çalışmasının önüne [geçilebilir](#).

Kaynak: [raise3d](#)

3D Baskı Teknolojisinin Yüksek Öğretimde Faydaları

Eğitim üzerinde her düzeyde ve her konuda kayda değer olumlu etkiye sahip teknolojiler hangileriydi? Projektörler, yazıcılar, dizüstü bilgisayarlar veya akıllı tahtalar? On yıl sonra, bu soru tekrar gündeme geldiğinde 'herkesin listesinde hiç şüphesiz 3D yazıcı teknolojisi de bulunur' der misiniz?

Herhangi bir yüksek öğrenim kurumunda eğitimci veya yöneticiyseniz 3D yazıcıların öğrencileriniz ve fakülteniz için sağlayabileceği [faydaları](#) bilmeniz artı bir fark yaratabilir. Öyleyse bu yazımızda 3D baskının çalışma şeklimiz üzerindeki etkilerini birlikte inceleyelim.

Her zamankinden daha kolay ve daha uygun fiyatlı

Daha önce 3D baskıyı aşırı pahalı ya da kullanışlı olamayacak kadar sınırlı bulduğunuzdan dolayı reddettiyseniz, şimdi yeniden düşünmenin zamanı geldi. Son on yılda, 3D baskı, fiyatını düşürürken aynı zamanda her zamankinden daha

yetenekli ve güvenilir hale gelecek ilerlemeler kaydetti. Bu ilerlemeler, özellikle bahse [konu FFF \(filament bazlı\) ve SLA \(reçine bazlı\)](#) yazıcılar olduğunda, fiyatların o kadar düştüğü anlamına gelmekte ki, tüm laboratuvarınızı kullanıma hazır daha ucuz yazıcılarla donatabilirsiniz. Kaldı ki bazı durumlarda, tek bir yazıcı, öğrencilerinizin ders kitaplarından birinin fiyatından daha ucuza mal olabilir.

Üstelik engelleri aşan sadece finansal değerler de değil. Teknolojiyle ilgili bilgi gereksinimleri de önemli ölçüde azaldı. Bir 3D yazıcıyı çalıştırmanın neredeyse ilk etapta bir yazıcı tasarlamak ve inşa etmek kadar uzmanlık gerektirdiği günler geride kaldı. Bugün, yönergeleri takip edebilen ve bazı temel sorun giderme işlemlerini gerçekleştirebilen herkes bir yazıcıyı kolaylıkla çalıştırabilir. Bu, öğrencilerinizin tam zamanlı bir profesyonele ihtiyaç duymadan teknolojiyi doğrudan kullanabileceği anlamına gelmektedir. Bununla birlikte yazıcı güvenilirliği her zamankinden daha yüksek olduğundan, devam eden bakım gereksinimleri büyük ölçüde azalır.

3D baskıya geçiş sürecini olabildiğince kolaylaştırmak için Ultimaker, her Ultimaker yazıcı satın alımında Ultimaker Academy'ye erişim içeriyor. Ultimaker Academy kullanıcıları, makinelerimizi nasıl çalıştıracakları konusunda ilk kez kullanan kullanıcılara rehberlik etmeye yardımcı olan, ustalıkla hazırlanmış çevrim içi kurslardan oluşan bir kitaplığa erişebilir. Yani bir Ultimaker satın alırsanız, hem personeliniz hem de öğrencileriniz, onları sınıfta güvenle kullanabilmek için ihtiyaç duydukları bilgiye kolaylıkla sahip olabilir.



3D yazıcıların çok yönlü bir malzeme yelpazesi vardır.

Çok yönlü bir üretim şekli

Bir 3D yazıcı kullanırken, çok yönlü bir malzeme yelpazesi yazdırma seçeneğiniz vardır. Sadece farklı türde plastikler değil, aynı zamanda metal, karbon fiber dolgulu filamentler ve daha birçok uygun alternatif bulunur. Hepsinin kendi benzersiz özellik seçenekleri vardır; kimi esnek veya sert, kimi ısıya dayanıklı kimiye ihtiyaçlarınıza cevap verebilecek seçeneklerle bezelidir. Böyle bir çeşitlilik 3D baskı uygulamalarının sonsuz olmasını sağlamaktadır.

Az çok bir 3D yazıcının ne yaptığını bilen herkes, mühendislik veya tasarım için nasıl yararlı olabileceğini hayal edebilir. Ancak 3D baskının biyoloji, coğrafya, matematik ve benzer bölümleri okuyan öğrencilere yardımcı olamayacağı yönündeki şehir efsaneleri inandırıcılığını kaybetmektedir. 3D baskı, en üst düzey disiplinler arası teknolojidir ve kullanım şekillerindeki tek sınırlama, personelinizin ve öğrencilerinizin hayal gücüdür. 3D baskı, bir konuyu teoriden veya bir sayfadaki kelimelerden dokunulabilecek ve ilgilenilebilecek somut bir nesneye dönüştürebilir. Öğrencilerinize bir kez bu gücü verdiğinizde,

sonunda yarattıkları harika şeyler ve bunu yaparken gösterdikleri coşku sizi tatmin [edecektir.](#)

Örneğin, klinisyenlere, öğrencilere ve hastalara yardımcı olmak için 3D yazıcıları kullanan Thomas Jefferson Üniversitesi'ndeki Sağlık Tasarım Laboratuvarı'nı ele alalım. Ekip, bir cerrahın ameliyat etmek üzere olduğu hastanın anatomik bir modelini tutabilmesi ve inceleyebilmesi için -hastanın- CAT taramalarını ve MRI'larını 3D basılı nesnelere dönüştürebileceklerini fark ederek yeni bir bakış açısı yarattı.

Yeni inovasyon seviyelerini mümkün kılabilir

Çok yönlü bir teknolojiye sahip olduğunuzda ve onu son derece motive olmuş kullanıcıların eline verdiğinizde, inovasyon için mükemmel bir yol haritanız olur. 3D baskı, çığır açan müfredat, disiplinler arası iş birliği ve gelişmiş araştırma projeleri dahil olmak üzere çok çeşitli etkinliklere olanak sağlama potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte 3D baskı teknolojisinin sunduğu fırsatlar sayesinde birçok girişim faaliyetleri ortaya çıkmaktadır.

Bu fırsatı değerlendiren ve onunla koştan şirketlerden biri PROTECT3D'dir. Eski Duke Üniversitesi Futbolcuları tarafından kurulan, bir oyuncunun anatomisini tarayarak ve bu taramaları koruyucu giysiler tasarlamak ve yazdırmak için kullanarak özel atletik ekipman üreten PROTECT3D'yi bu kadar özel kılan, Duke Quarterback Daniel Jones'un köprücük kemiğini kırmasıdır. O sırada takım arkadaşları olan Kevin Gehsmann ve Clark Bulleit ortaya çıkan problemin çözümünde 3D baskı fırsatını gördüler. Köprücük kemiğini koruyan ve sadece 3 hafta içinde sahaya dönmesine izin veren bir ped tasarlayıp basabildiler.

Bir sorunu tanımlayıp, yenilikçi bir çözüm yaratan Kevin ve Clark, bu çözümü NFL 1. ve Gelecek Saha Yarışması'ndan 50.000\$'lık ödül kazanan bir şirket kurmak için kullandı.

PROTECT3D ve benzeri şirketler, erken kullanıma sunulduğunda 3D baskının öğrencilerin hem kampüste hem de kampüs dışında gerçek bir etki yaratmasını sağlayabileceğinin kanıtı oldu.

Düşündüğünüzden daha dayanıklı

3D yazıcılar, çalıştırmak için büyük bir personel ekibi gerektirmez. Masaüstü yazıcılar, yerleştirilebildikleri yerde kompakt ve esnektir, karmaşık kurulum gereksinimleri yoktur. Esasen, tek ihtiyacınız olan bir güç kaynağı ve yazdırmak için bir miktar malzemedir. Mevcut 3D baskı yeteneklerine sahip birçok kurum, pandemi boyunca yazıcılarını çalışır durumda tutabildi. Baskılar, yazıcılara veya yazıcı operatörlerine uzaktan gönderilebilir ve tamamlandıktan sonra alınabilir veya iletilebilir.

Bu nedenle, bir 3D baskı laboratuvarı kurmayı düşünüyorsanız, üretim alanınıza veya sınıfınıza bir veya iki yazıcı eklemeyi düşünüyorsanız, uygun şekilde muhafaza edildikleri sürece yeni yazıcılarınız baskı yapmaya devam edecektir. Eğitimcilerin 3D yazıcıları farklı şekillerde nasıl kullandıklarına dair bu içeriğe sığdırabileceğimizden çok daha fazla örnek bulunuyor. İleri okuma yapmak isterseniz bu [bağlantıdan](#) faydalanabilirsiniz.

Kaynak: [Ultimaker](#)

ETH Zürih, 3D Baskı ile Beton Kullanımını %70 Azalttı

ETH Zürih'teki Digital Building Technologies ([DBT](#)) birimindeki bir grup araştırmacı, inşaat sektöründe mineral köpük kullanımıyla karmaşık kalıpları 3D yazdırarak, geometrik

olarak optimize edilmiş beton levhaları dökmek için yeni bir yöntem geliştirdi. Geliştirilen yazdırılabilir köpük, geri dönüştürülmüş atık kullanılarak elde ediliyor. Bu atıklar hem işlevsel sabit kalıp hem de geçici, geri dönüştürülebilir kalıpları yazdırmak için kullanılabilir. DBT birimine göre kaynak açısından verimli kalıp, geleneksel, dolgulu beton levhaya kıyasla %70'e kadar daha az beton kullanılmasını sağlayabilir. Optimize edilmiş levhalar hafif olmasının yanı sıra iyileştirilmiş yalıtım özellikleri de sunmaktadır.

Sürdürülebilir kalıp uygulamaları

Kalıp kelimesi, içine beton dökülecek bir kalıp veya döküm oluşturma sürecini tanımlamak için kullanılır. Geleneksel kalıp genellikle ahşap kullanılarak yapılır; çelik, cam elyaf takviyeli plastikler ve diğer malzemeleri kullanmak da mümkündür. Asırlık zanaat, duvarlar veya sütunlar gibi basit şekiller oluşturmak için çok kullanışlıyken, karmaşık geometriler söz konusu olduğunda son derece zaman ve emek gerektirmektedir.

Bu noktada köpük 3D baskıyı tercih ederek, basitçe mümkün olmayan geometrik ya da karmaşık kalıp elemanlarını üretmek mümkün hale gelir. Böyle bir yaklaşım sadece verimli performansının ötesinde, inşaat sektöründe devam eden malzeme ve enerji kullanımı sorunlarını da azaltacağından sürdürülebilirlik avantajları sunar.

Ek olarak, FenX'in mineral atıkları yüksek performanslı ve sürdürülebilir yalıtıma dönüştürmedeki uzmanlığı ile 3D baskılı köpük malzeme tekrar çıkarılabilir ve geri dönüştürülebilir. Böyle bir işlem dairesel iş akışı boyunca malzeme kullanımını daha da azaltarak, tamamen yeni bir kalıp yazdırmak için geri kazanılabileceği anlamına gelir.



Prototip Beton Levha

[Yazıyı görüntüle](#)

Çalışma nasıl yapıldı?

DBT ekibi çalışmasını göstermek için bir dizi 3D prototip form elemanı üretti ve bunları beton bir levhayı dökmek için kullandı. Her biri 12 benzersiz şekilden meydana gelen toplam 24 kalıp elemanı vardı. Köpük elemanlarının tümü, [ABB](#) robot kolundan yararlanan özel bir köpük ekstrüzyon kurulumu kullanılarak üretildi.

Ekip daha sonra köpük elemanları bir kereste çevresine yerleştirdi ve köpüğü 'ultra yüksek performanslı fiber takviyeli beton' ile doldurdu. Kürlendikten sonra döküm levha 2m x 1,3m ölçülerindeydi ve her köşesinde nokta destekleri olan nervürlü bir yapıya sahipti.

Ağ benzeri nervür düzeni, aslında, levhanın temel modelinden türetilen izostatik çizgileri takip ederek, onu topolojik olarak optimize edilmiş bir parçadan daha farklı bir hale

getirmedi. Temelde beton, gerilmenin en fazla olduğu alanlarda dökölerek, malzeme kullanımını en azda tutarken levhanın basınç dayanımı en yüksek değere çıkardı.

Diğer örnekler

Bu ayın başlarında, Endonezya Bayındırlık ve Toplu Konut Bakanlığı (PUPR), ülkenin uygun fiyatlı altyapı talebini karşılamanın alternatif bir yolu olarak 3D baskıyı denemeye [başladı](#). İnşaat firması PT ile birlikte yapılan testlerde PP (Persero) Tbk ve Autoconz start-up'ı olan PUPR yapıları, harçtan katman katman dikmek için 3D teknolojisini [kullandı](#).

Hollanda'nın Nijmegen şehrinde, dünyanın en uzun 3D baskılı beton yaya köprüsü olduğu düşünölen yapının kısa süre önce açılışı [yapıldı](#). 29 metre uzunluğundaki köprü, Tasarımcı Michiel Van Der Kley tarafından üretildi.

Günden güne artan bu çalışmalar ile 3D baskı teknolojisi, akademik alandan yavaş yavaş sıyrılıp, çeşitli endüstrilerde ivme kazanmaya devam ediyor.

Kaynak: [3Dprintingindustry](#)

3D Yazıcı Teknolojisinde Yasal Hususlar ve Telif Hakkı

Giderek yaygınlaşan 3D baskı teknolojisinin ardında hangi yasal hususlar bulunduğunu birlikte inceliyoruz.