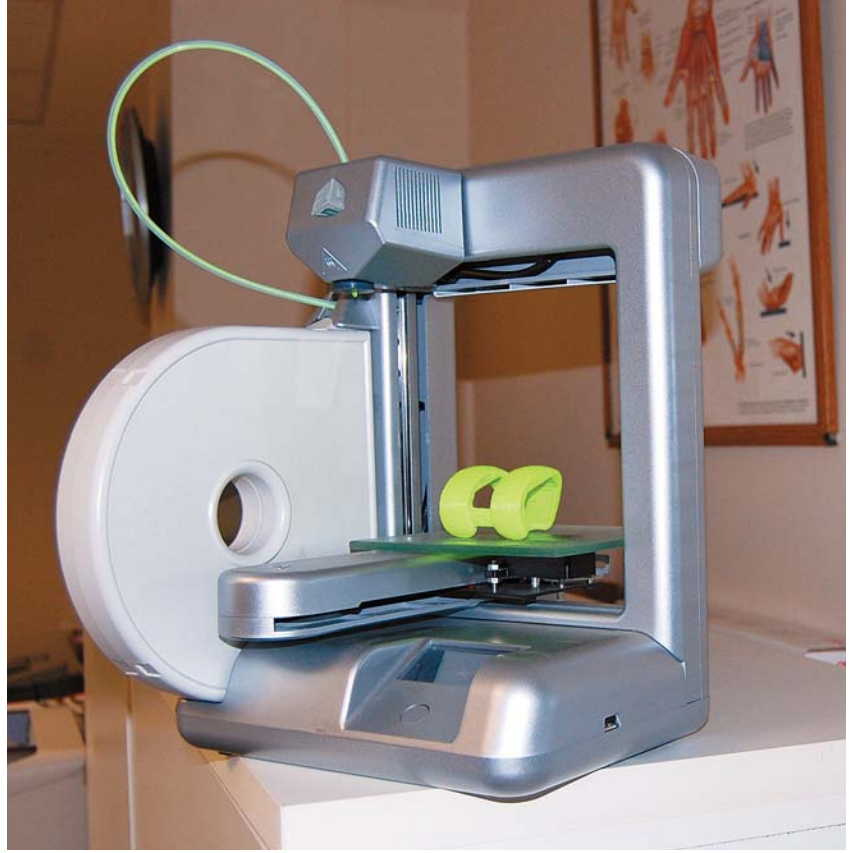


ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR

32-33

BUGÜN ÜÇ BOYUTLU YAZICILARIN FİYATLARI İLK ÇIKAN RENKLİ, MÜREKKEP PÜSKÜRTMELİ YAZICILARIN FİYATINDA. BUGÜN RENKLİ YAZICILARIN FİYATLARININ DÜŞEREK NEREDEYSE İÇLERİNDEKİ MÜREKKEP KARTUŞLARI FİYATINA SATILDIĞI GÖZ ÖNÜNE ALINIRSA YAKIN ZAMANDA HEPİMİZİN MASASINDA BİR ÜÇ BOYUTLU YAZICI OLACAĞINI ÖNGÖREBİLİRİZ. DAKTİLOLARIN BİLGİSAYARLARA, EV TELEFONLARININ CEP TELEFONLARINA, HARİTALARIN NAVİGASYONA, MEKTUPLARIN E-POSTALARA, FOTOĞRAF FİLMLERİNİN DİJİTAL GÖRÜNTÜLEMeye DÖNÜŞTÜĞÜNÜ GÖREN NESLİN BİR PARÇASI OLARAK BU DEĞİŞİM BANA DA ÇOK OLASI GELİYOR.



UZAY YOLU DİZİSİ 1970'Lİ YILLARDA TELEVİZYONLAR SAYESİNDE HAYATIMIZA GİRDİĞİNDE KAPTAN KIRK VE ARKADAŞLARININ 23. YÜZYILDA "ATILGAN" GEMİSİ İLE YAPTIĞI YOLCULUKLARDA PEK ÇOK YENİLİKLE KARŞILAŞTIK. Işık hızının 700 katına kadar çıkan hızlarda seyahat eden uzay gemileri, lazer ışınları, konuşan ve dinleyen bilgisayarlar, gezegenlere ışınlanma ile bilimden çok masal dünyası anlatılıyordu. Henüz değil samanyolunu keşfetmek en yakın gezegen Mars'a bile gitmeyi başaramadık ama Uzay Yolu dizisindeki iletişim cihazlarından (communicator) çok daha gelişmiş cep telefonlarımız var. Bugün o dizinin bir bilim kurgu cihazı daha gerçek olmak üzere. Uzay Yolu'nda mutfakların yerini almış olan "replicator", cihazları kahveden dondurmaya kadar her türlü içecek ve yiyeceği bir komutu takiben hazırlıyordu. Henüz üç boyutlu yazıcılar pizza üretmiyor ama ilk çikolata üretildi bile. Amerikan uzay ajansı NASA ise Mars'a seyahat projesinde kullanılmak üzere uzayda yemek imal edecek üç boyutlu



DR. TOLGA YALÇINKAYA

yazıcı için bir şirkete AR-GE desteği sağlamış durumda.

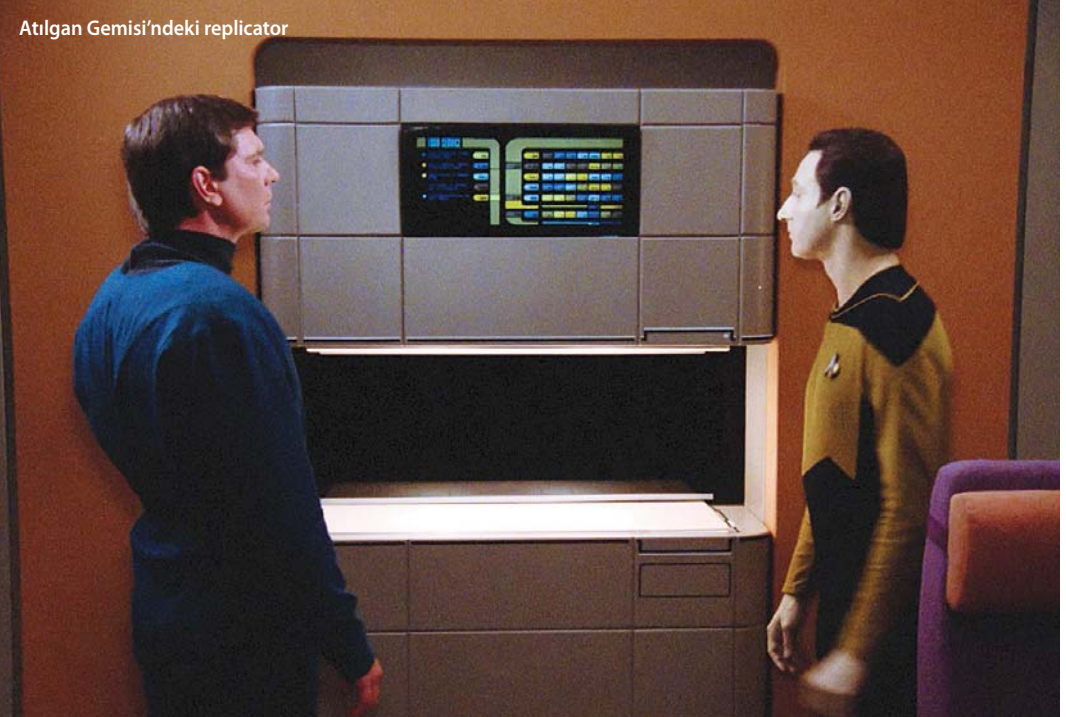
Aslında üç boyutlu yazıcı teknolojisindeki gelişmeler bir kaç yıl öncesine kadar oldukça yavaştı. 1980'li yıllarda ortaya çıkan hızlı prototip cihazları, üç boyutlu yazıcıların ilk türüydü. Bu cihazlar

bilgisayarda yaratılmış üç boyutlu bir modeli (CAD) kullanarak toz veya sıvı polimerlerin sıcaklık veya bir yapıştırıcı ile tabaka tabaka sertleştirilerek elimize alabileceğimiz modelini yaratıyordu. Bu ürünler daha çok tasarımcıların bilgisayar ortamındaki tasarımlarını, incelemelerini ve toplu üretime girmeden müşterilere gösterilmesine olanak tanıyan birer numune işlevi görüyordu.

2000'li yıllarda polimer kullanarak plastik bir model elde etmek yerine, toz metalin lazer ışını ile de tabaka tabaka inşa edilebileceği ortaya konduysa da birkaç yıl öncesine gelinceye kadar üç boyutlu yazıcıların bazı sınırlı kullanımları olacağı düşünülüyordu. Bugün ise lazer, elektron ışını veya sıvı metal kullanarak hemen her maddeden istenen şeklin yazdırılması mümkün hale gelmiş durumda. Üç boyutlu yazıcılar kullandıkları materyal ve teknolojilere bağlı olarak değişik



Atılğan Gemisi'ndeki replicator



isimlerle adlandırılabilir. Dijital üretim, üç boyutlu yazım, katmanlı üretim, lazer prototipleme, benzer prosesleri anlatıyor.

ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR HAYATIMIZDA

Üç boyutlu yazıcıların sanayide kullanımları 30 yıl içerisinde yavaş yavaş arttıysa da günlük hayatımızın bir parçası haline geleceği konuşulmuyordu. Ancak son bir yıl içerisinde üç boyutlu yazıcı üreticileri, sanayi için kullanılan modeller dışında insanların evlerine alabilecekleri fiyatları birkaç bin dolar civarında olan masa üstü modelleri çıkartmaya başladı. Ev kullanımına yönelik reklam yapmaya başlayan bir şirket, şovmen Jay Leno'yu reklam kampanyalarının yüzü yaptı. Medyada Jay Leno'nun garajındaki antika arabaların parçalarını üç boyutlu yazıcı ile nasıl imal ettiğini anlatması yeniçağın ilk habercisiydi. Bunu sıra dışı yatırım danışmanlığı yapan ve yükselen yatırım fırsatlarını sokak üslubuyla anlatan Motley Fool şirketi izledi. Motley Fool halka ilk arzında Microsoft veya Apple hissesi alma fırsatı olmamış kişilere bu yeni teknolojiye yatırım yapmalarını

tavsiye edip, yapacakları yatırımın 500 kat artacağını ön gördüğü üç boyutlu tasarım ve üç boyutlu yazıcı şirketlerini listeledi.

Ancak bu konudaki en büyük etki 2013 yılının Şubat ayında Amerika Birleşik Devletleri Başkanı Barack Obama'nın halka sesleniş konuşmasında önemli bir bölümü, bu konuya ayırmasıyla gerçekleşti. Başkan Obama yalnızca üç boyutlu yazıcılar ile üretimi destekleyen teknoloji merkezleri açıklarını ve bunun bütün ülkeye yayılacağını anlatmakla kalmadı, bu teknoloji sayesinde gelişmekte olan ülkelere kaymakta olan sanayi üretimini tekrar ABD'ye döneceğini iddia etti. Üç boyutlu modelleme ve yazılım şirketlerinin hemen tamamının ABD şirketi olması ve bugün itibarıyla var olan ve yenileri alınmakta olan patentlerin bu şirketler tarafından kullanılıyor olması, bu düşüncenin geniş destek bulmasına neden oldu. O tarihten itibaren pek çok analiz uzmanı da geleneksel üretimin değişmekte olduğunu artık yüksek adetli ucuz üretim yerine yerinde belki de son kullanıcının evinde üretimin gerçekleşebileceğini, insanları ihtiyaç duyduğu geleneksel



üretim teknikleri ile üretilmiş bir ürünü mağazadan satın almanın sonunun gelmiş olabileceğini iddia etti. Bunun yerini internette üç boyutlu modelini içeren bir dosyayı bilgisayarımıza indirmek ve masalarımızın üstündeki bir üç boyutlu yazıcıdan üretimin çıkışını almak yeterli olacak gibi...

Bugün üç boyutlu yazıcıların fiyatları ilk çıkan renkli, mürekkep püskürtmeli yazıcıların fiyatında. Bugün renkli yazıcıların fiyatlarının düşerek neredeyse içlerindeki mürekkep kartuşları fiyatına satıldığı göz önüne alınırsa yakın zamanda hepimizin masasında bir üç boyutlu yazıcı olacağını öngörebiliriz. Daktiloların bilgisayarlara, ev telefonlarının cep telefonlarına, haritaların navigasyona, mektupların e-postalara, fotoğraf filmlerinin dijital görüntülemeye dönüştüğünü gören neslin bir parçası olarak bu değişim bana da çok olası geliyor.

ORTOPEDİDE ÜÇ BOYUTLU YAZICILAR

Peki bu teknolojiler günlük yaşantımızın dışında spesifik olarak ortopediyi nasıl değiştirebilir? Dijital görüntüleme verilerini kullanarak bir kırık veya deformitenin üç boyutlu kemik benzeri bir materyalden modelinin ameliyat öncesi ortopedi uzmanının masasında olması, hatta yapacağı ameliyatı önce bu model üzerinde denemesi veya hastasına göstermesi mevcut teknoloji ile bile gayet mümkün. Gene dijital görüntüleme verileri üzerinden üretilen modellerin üç boyutlu bir yazıcıda bir çeşit plastik kullanılarak yazdırılması ve daha sonra bu parçanın erkek kalıp olarak kullanılması ile kobalt-krom alaşımdan hassas döküm ile kişiye özel implant üretilmesi yaklaşık 20 yıldır var olan bir teknoloji. Ancak bugün zaman alması ve



yüksek maliyeti nedeniyle daha çok tümör protezlerinde veya kranial defektlerde sınırlı olarak uygulanmakta.

Son beş yıldır sinterleme ile yani toz metalin bir lazer ya da elektron ışını kullanarak eritilmesi ve tabaka tabaka yapıştırılması ile alışlagelmiş yöntemlerle üretilmeyen üç boyutlu formların üretilmesi mümkün. Bu şekilde üretilmiş, poroz kaplama içermeyen, ancak kemik ile temas eden yüzeyleri üç boyutlu poroz yapı içeren metaller, son birkaç yıldır artroplastik ve spinal cerrahi alanlarında kullanılmaya başlandı.

Bundan sonra sırada ne olacağını hep beraber göreceğiz; ancak, ortopedi endüstrisini alt üst edecek bir değişimin 10 yıl içerisinde yaşanması yüksek olasılık. Bunun daktilo ve fotoğraf filmi üreticileri ve kullanıcılarının başına gelenler kadar dramatik olup olmayacağı ise bir miktar spekülasyon olabilir. Ancak her boy implant ve el aletinin ameliyathanede bulundurulması yerine hastaya



Mart ayında New York'ta, Burlesque sanatçısı Dita Von Teese, üzerindeki elbise ile görümleri hayrete düşürdü. Bu seferki merak konusu elbiseyi kimin tasarladığı değil de nasıl üretildiği idi. Dita'nın giydiği elbise tamamen 3D printer ile yapılmıştı. Elbise kasım ayından itibaren New York Sanat ve Tasarım Müzesi'nde sergilenecek.

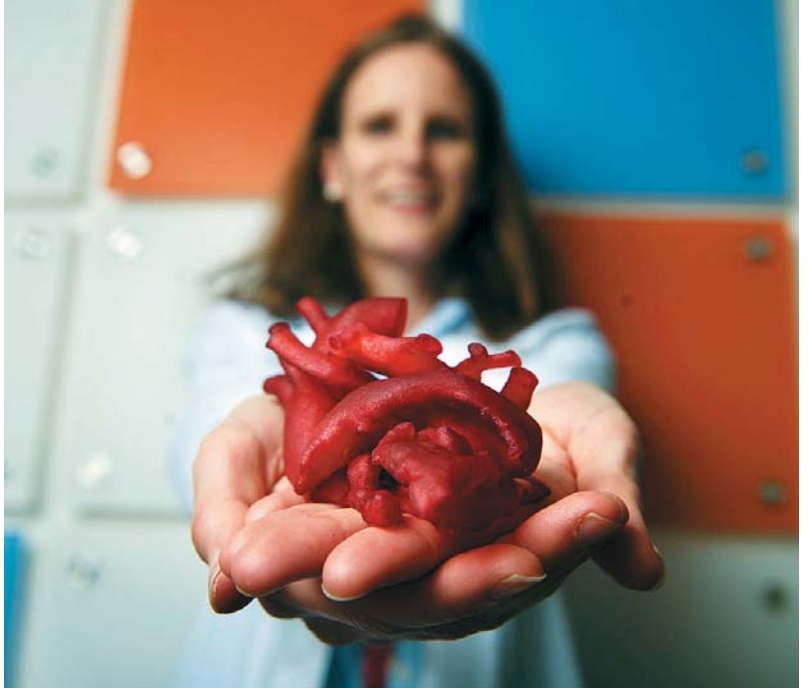
spesifik, biyomekanik olarak optimize edilmiş, yalnızca ihtiyaç duyulan sayıda delik içeren bir travma implantını muayenehane veya ameliyathanenin yanındaki oda da tek kullanımlık el aletleri ile beraber üç boyutlu yazıcıda yazdırılması çok daha ucuz bir çözüm olabilir. O gün geldiğinde ortopedi endüstrisi tamamen ortadan kalkmış veya internet üzerinde modifikasyonlar yapılabilen üç boyutlu implant modellerini satan şirketler haline dönüşmüş olabilir.

Bazı ortopedistler 50 yıl sonra mesleğe atılacak doktorların bugün hastalara yerleştirilen metal implantları gördüklerinde şaşıracaklarını dile getiriyor. Muhtemel tedavilerde kullanılan teknolojiler, insan dokusu ya da insan dokusuna çok benzer materyallerden oluşacak. Bugün doku üretmeye spesifik tasarlanmış üç boyutlu biyoyazıcılar ile doku iskeletleri (scaffold) üretilebiliyor. Washington State Üniversitesi, üç boyutlu biyoyazıcılar ile seramik

malzemeden hastaya spesifik kemik grefti üretmeye çalışıyor. New York Times, 18 Ağustos 2013 tarihli gazetesine San Diego'daki Scripps kliniğinin araştırma laboratuvarı yöneticisi Dr. Darryl D'Lima'yı taşıdı. Bu merkezde eski bir mürekkep püskürtmeli yazıcının modifiye edilmesi ile ortaya çıkmış üç boyutlu biyoyazıcı ile tabaka tabaka kök hücre yazdırılarak biyo sentetik inek kıkırdağı yaratılmış şaşırtıcı araştırmalar göreceğimizi düşündürüyor.

Ancak organ yaratan biyoyazıcıların son yıllarda gittikçe bariyerleri yukarı çeken başta FDA olmak üzere tüm ruhsat kurumlarını ikna edecek klinik sonuçları elde etmesi 20 yıldan önce mümkün olmayabilir. Ama her durumda hem tedavinin hem endüstrinin bugün için hayal edilmesi bile zor olan, kimileri tarafından bilim kurgunun bile ötesinde sihir olarak algılanabilecek bir değişimin eşliğinde olduğuna emin olabiliriz.

Bazı ortopedistler 50 yıl sonra mesleğe atılacak doktorların bugün hastalara yerleştirilen metal implantları gördüklerinde şaşıracaklarını dile getiriyor. Muhtemel tedavilerde kullanılan teknolojiler, insan dokusu ya da insan dokusuna çok benzer materyallerden oluşacak.



DOĞA



Doğa olayları National Geographic'te,



doğa sporları Extreme Sports'ta,



doğaya ait belgeseller

İZ TV'de,  doğaüstü güçler

Moviemax Premier'de,

doğanın en sağlıklı lezzetleri



Home TV'de.

Her türlü duygunun bin türlü hali
Digiturk'te.