



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

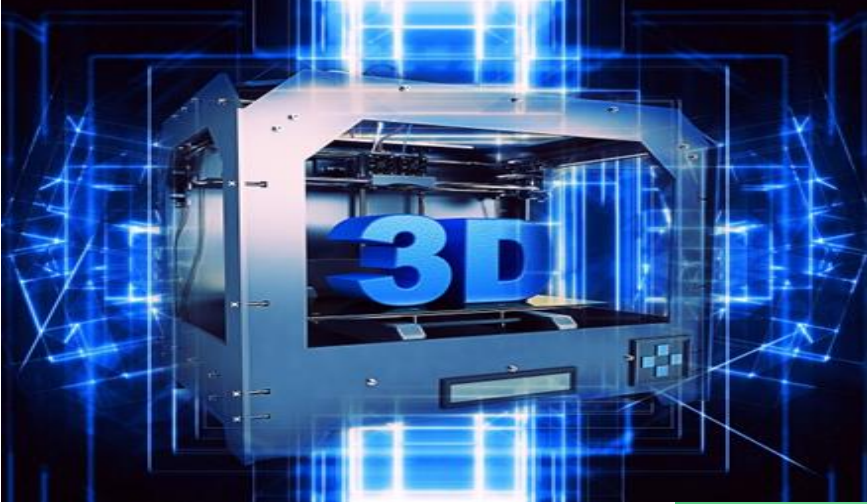
Webdeyiz!

Bizi ziyaret edin:

<https://makers-project.eu>

3D HAKKINDA VE 3D YOLUYLA ÖĞRETMEK İÇİN BİR SINIF
REHBERİ

ÖĞRETMEN EĞİTİM PROGRAMI



Creative Commons License

Attribution-NonCommercial-
ShareAlike

CC BY-NC-SA



Basım yılı: 2023

Editörler: **C. Xanthaki, M. Kiagias,
C. Koukouraki, P. Mantzarapi, N.
Anastasakis, C. Koutsourelakis**



“MAKER SCHOOLS: 3D Tasarım ve Programlamayı Ortaokul Öğrenimine Entegre Ederek Öğrenci Yaratıcılığını ve STEM Katılımını Artırma” Projesi (Anlaşma no. 2020-1-BG01-KA201-079274)

İçindekiler

| | |
|--|-----------|
| İçindekiler..... | 1 |
| Eğitim Programının Tanımı | 3 |
| Eğitim İçeriği..... | 3 |
| Süre ve İş Yükü..... | 3 |
| Yazılım..... | 3 |
| Katılım Sertifikası..... | 3 |
| A Bölümü, Modül 1..... | 4 |
| Tinkercad Temelleri..... | 4 |
| Eğitim oturumlarına ve laboratuvar çalışmalarına katılım | 4 |
| Aktivite 1.1: Tinkercad'e Giriş | 5 |
| Aktivite 1.2: Tinkercad'la başlamak..... | 7 |
| Activity 1.3: Tinkercad'de Basit Tasarımlar..... | 8 |
| Tinkercad ile Sınıf Yönetimi..... | 9 |
| Tinkercad'ı bir eğitimci olarak kullanmak..... | 10 |
| Öğrencinin çalışmasının mezuniyeti/başka bir hesaba aktarılması..... | 10 |
| Modül 1 - Tinkercad Temelleri Değerlendirmesi..... | 10 |
| Bölüm A, Modül 2: Temel şekillerden nesnelere geçiş..... | 12 |
| Klavye kısayolları | 12 |
| Aktivite 2.1: Üç şekilden bir araba..... | 14 |
| Activity 2.2: Basit Şekillerden Su Değirmeni | 14 |
| Etkinlik 2.3: Kopyala ve Tekrar Et komutlarının yaratıcı kullanımı..... | 15 |
| Etkinlik 2.4: Basitleştirilmiş bir anıtın 3D modeli | 16 |
| Etkinlik 2.5: 3D tasarım öğrenmek için bir video dersinin tanımlanması ve değerlendirilmesi | 16 |
| Modül 2 Değerlendirmesi - Temel şekillerden nesnelere..... | 18 |
| Bölüm A, Modül 3: 3 Boyutlu tasarımın eğitim süreciyle bütünleştirilmesi | 19 |
| Etkinlik 3.1 Bir eğitim etkinliğinin tasarımı..... | 19 |
| Etkinlik 3.2 Yerel anıtların tasarlanması (okul projeleri)..... | 20 |
| Bölüm A, Modül 4: Daha karmaşık 3D tasarımı ve basımı | 24 |
| Etkinlik 4.1: Menteshelerle tek bir nesnenin oluşturulması ve basımı | 24 |
| Bölüm B, Modül 5: Organik şekillerin yaratıcı 3D tasarımı | 25 |
| Etkinlik 5.1 Basit şekillerden oluşan organik bir nesnenin ayrıntılı 3D modeli..... | 25 |
| Etkinlik 5.2 Organik şekiller. Şekil üreticileri..... | 26 |
| Etkinlik 5.3 Özgün bir organik şekil oluşturun | 27 |
| Activity 5.4 Çağdaş ve antik sanat arasındaki ilişkiyi keşfetme: Antik Picasso Projesi | 28 |



| | |
|---|-----------|
| Bölüm B, Modül 6: Programlama tekniklerini kullanarak 3D tasarlama | 31 |
| Codeblocks kodlama ortamı..... | 31 |
| Etkinlik 6.1. Codeblocks uygulamasıyla basit bir tasarım oluşturun | 32 |
| Etkinlik 6.2 Matematiksel ilişkilerin temsili..... | 32 |
| Bölüm C, Modül 7: Uygulamalı 3D çıktı alma..... | 33 |
| Tasarım..... | 33 |
| Çıktı alma hazırlığı | 34 |
| Dilimleme süreci | 35 |
| Çıktı sonucu..... | 41 |
| İnternet Kaynakları | 43 |
| Tinkercad uygulamasında sınıf yönetimi ve kişisel veriler | 43 |
| 3D tasarıma ilişkin temel kavramlar | 43 |
| Klavye kısayolları | 43 |



Eğitim Programının Tanımı

Eğitim İçeriği

Program iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, temel bilgi ve becerilerin oluşturulmasını hedeflemektedir. Bu bölüm, programı alan tüm öğretmenler için tasarlanmıştır. İkinci bölümde ise öğretmenler ilgi alanlarına göre ek konuları seçebilirler.

A Bölümü:

- Tasarım ortamıyla tanışma
- Temel şekiller
- Nesnelerin değiştirilmesi
- Nesnelerin birleştirilmesi, nesnelere malzeme çıkarılması
- Temel şekillerden 3D nesne tasarımı
- Yeni şekillerin oluşturulması
- Kütüphanelerin kullanımı
- Karmaşık 3D nesnelere ve setlerin tasarımı
- 3D tasarımın eğitim uygulamasına entegrasyonu

B Bölümü: Katılımcılar aşağıdaki konulardan en az birini seçerler:

- Organik şekillerin yaratıcı 3D tasarımı
- Programlama kullanarak 3D tasarım

C Bölümü: Uygulamada 3D baskı

Süre ve İş Yükü

Programın toplam süresi 6 haftadır. Her hafta, iki saatlik eğitim oturumlarına katılım ve bireysel çalışma/pratik (2-3 saat) içermektedir.

Yazılım

Kullanılacak yazılım Tinkercad'dir. Bu yazılım ücretsiz olarak (<https://www.tinkercad.com>) kullanılabilir ve şunları sağlar:

- a) 3D modellerin oluşturulması
- b) Programlama ile 3D tasarım (Codeblocks)
- c) Devre tasarımı Bu eğitim programında, 3D tasarımların oluşturulmasına odaklanacak ve isteyen katılımcılar için programlama aracılığıyla 3D tasarım (Codeblocks) konusuna da değineceğiz.

Katılım Sertifikası

Eğitim programını tamamlayan katılımcılara, programın içeriği, süresi ve tahmini iş yükü hakkında bilgi veren bir sertifika sağlanmalıdır.



A Bölümü, Modül 1

Tinkercad Temelleri

Öğrenci olarak başlama Bu modülün amacı, öğretmenlere Tinkercad'in 3D tasarım için temel işlevlerini ve içine gömülü olan öğretim araçlarını tanıtmaktır. Bu nedenle, katılan öğretmenler kendi Tinkercad hesaplarına sahip olsalar bile, eğitim düzenleyicisi başlangıçta onlardan Tinkercad'i öğrenci olarak kullanmalarını istemelidir. Bu, katılımcıların Tinkercad'e sınıfın çevrimiçi bağlantısı ve eğitim düzenleyicisi tarafından oluşturulan benzersiz bir Rumuz kullanarak girmeleri anlamına gelir. Katılımcılar Tinkercad'i öğrenci olarak kullandıkları sürece, oluşturdukları tüm tasarımlar eğitim düzenleyicisi tarafından görülecek ve görev göndermelerine gerek kalmayacaktır. Bu şekilde, öğretmenler Tinkercad'deki sınıfları kullanma deneyimi kazanacaklardır. Tinkercad'de sınıf yönetimi aşağıda daha detaylı olarak ele alınmıştır.

Önemli not: Katılımcıların Tinkercad platformunda materyallerle ilgili herhangi bir bağlantıyı görebilmek için Tinkercad platformuna Kaydolmaları gerekmektedir.

Eğitim oturumlarına ve laboratuvar çalışmalarına katılım

Programın başarıyla tamamlanabilmesi için katılımcıların zorunlu aktiviteleri tamamlamaları gerekmektedir. Eğitim oturumları, temel kavramları ve araçları sunmak, örnekler sunmak, katılımcıların sorunları ve soruları üzerinde tartışmak için tasarlanmıştır. Aynı zamanda kısa laboratuvar çalışmalarını tartışmak ve gerçekleştirmek için zaman verilmektedir. Katılımcılar ayrıca eğitim materyalini ve laboratuvar çalışmalarını değerlendireceklerdir.

3D tasarımın tanınması zaman ve kişisel çaba gerektirir. Kişisel özerk çalışmalar için uygun eğitim materyallerini (örneğin video dersleri) seçmeye çalıştık. Eğitim materyallerinin çoğu İngilizce'dir. İngilizce temel terimlere hakim olmak, öğretmenler ve öğrenciler için İngilizce dilinde mevcut çok zengin eğitim materyallerini kullanma fırsatı sunar. Katılımcılar, her eğitim oturumundan önce bu materyallere erişebilecekleri için eğitim oturumlarından önce veya hatta sonra bağımsız olarak çalışma yapabilirler. Katılımcıların egzersizleri yapması ve değerlendirmeye katkıda bulunması önemlidir.

Modül 1 üç aktivite içermektedir:

- * Aktivite 1.1: Tinkercad'e Giriş Tinkercad'e giriş, bir dizi video kursu aracılığıyla yapılır (İngilizce ve Yunanca olarak mevcut alternatif video kurslarını öneriyoruz).
- * Aktivite 1.2: Tinkercad ile Başlangıç Tinkercad tarafından önerilen giriş egzersizleri, 3D tasarım için temel işlevleri genel bir bakışla göstermektedir. Bu egzersizler İngilizce olarak sunulmaktadır.
- * Aktivite 1.3: Tinkercad'de Basit Tasarımlar Kazanılan bilgiye dayanarak, katılımcılar nispeten basit 3D modeller tasarlarlar (İngilizce ve Yunanca olarak mevcut alternatif video kurslarını öneriyoruz).



Aktivite 1.1: Tinkercad'e Giriş

Katılımcılar aşağıda önerilen video derslerini izler ve gösterilen etkinlikleri tekrarlar. En basit yaklaşım, videonun izlenmesini zaman zaman durdurup Tinkercad üzerinde etkinlikleri denemektir. Katılımcılar kendileri için en uygun olan hız ve şekilde çalışabilirler.

İngilizce ders videoları:

| No | Dersin Tanımı |
|----|---|
| 1 | <p>İçerik: Kullanıcı arayüzü, gezinme görünümleri, tercihler</p> <p>Süre: 23 dakika</p> <p>PromoAmbitions (2018). Tinkercad Tutorial Part 1 - (Interface and Movement) https://www.youtube.com/watch?v=2JFxtUIOnEI</p> |
| 2 | <p>İçerik: Şekil manipülasyonu, şekillerin ölçeklendirilmesi</p> <p>Süre: 20 dakika</p> <p>PromoAmbitions (2018). Tinkercad Tutorial Part 2 - (Shape Manipulation and Scaling) https://www.youtube.com/watch?v=Xy6EuqoçJKI</p> |
| 3 | <p>İçerik: Gruplama ve grup çözme aracı, delik aracı, hizalama aracı, çevirme aracı</p> <p>Süre: 17 dakika</p> <p>PromoAmbitions (2018). Tinkercad Tutorial Part 3 - (Group, Hole, Align, and Flip Tool) https://www.youtube.com/watch?v=hbQww7pWGt4</p> |
| 4 | <p>İçerik: Çalışma düzlemi, cetvel, bloklar ve tuğlalar ortamı</p> <p>Süre: 21 dakika</p> <p>PromoAmbitions (2018). Tinkercad Tutorial Part 4 – (Workplane, Ruler, Blocks and Bricks) https://www.youtube.com/watch?v=aa2uboMStVQ</p> |
| 5 | <p>İçerik: Dairesel ve doğrusal desenler oluşturma, nesneleri dilimleme, 3D baskı için nesnelerin konumlandırılması</p> <p>Süre: 19 dakika</p> <p>PromoAmbitions (2018). Tinkercad Tutorial Part 5 - (Circular Patterns and Slicing) https://www.youtube.com/watch?v=J_M8LGsEİjs</p> |
| 6 | <p>İçerik: SVG, OBJ ve STL dosyalarını içe aktarma, tasarımları dışa aktarma, tasarımları indirme, başkalarıyla bir tasarımda işbirliği yapma</p> <p>Süre: 13 dakika</p> <p>PromoAmbitions (2018). Tinkercad Tutorial Part 6 - (Import Export and Collaborating) https://www.youtube.com/watch?v=1sVJZE2oVHs</p> |



Yunanca ders videoları:

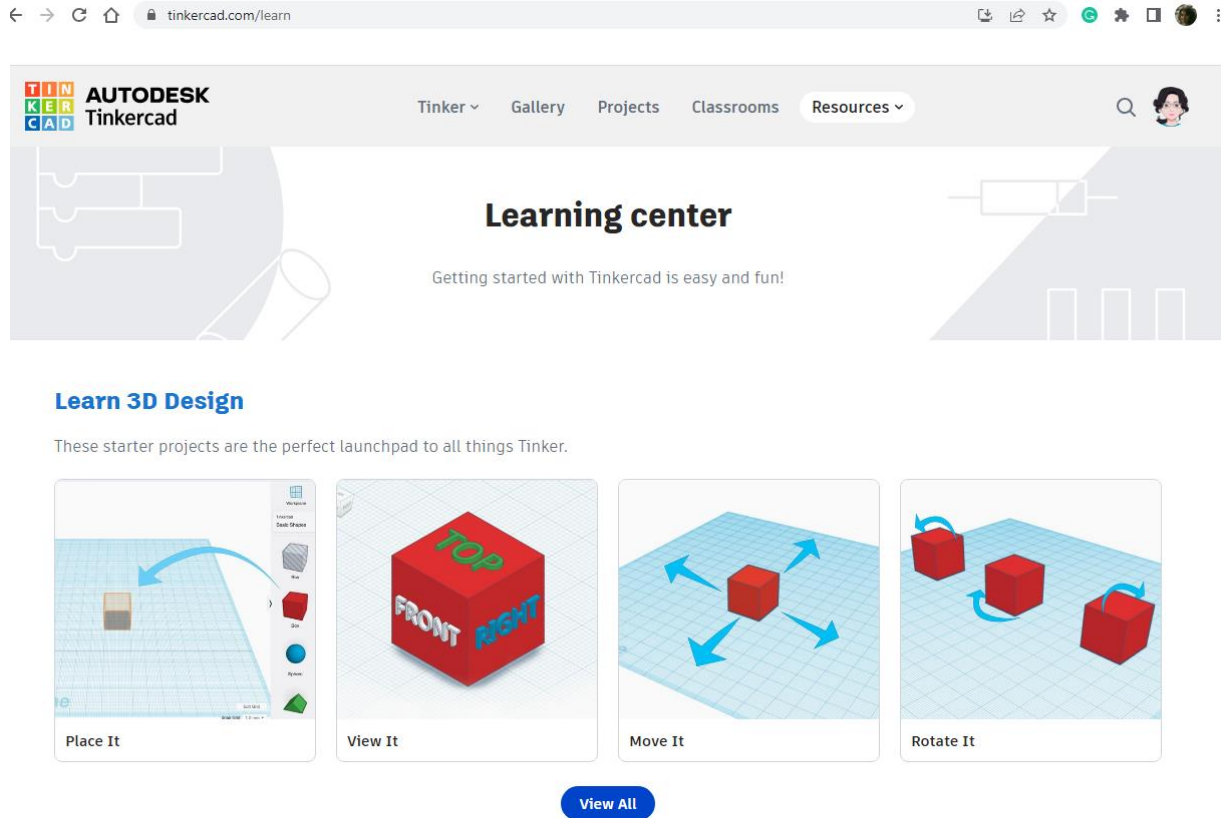
| No | Dersin tanımı |
|----|--|
| 1 | <p>İçerik: Arayüz ve çalışma alanının kısa açıklaması, bir nesne oluşturma, özellikler (yarıçap, adımlar, uzunluk, genişlik, yükseklik), yakınlaştırma, görünüm modları</p> <p>Süre: 8 dakika</p> <p>Kostas Nikolopoulos. (2018). Tinkercad for beginners 02 Greek. https://www.youtube.com/watch?v=odV7Lqfa_j4</p> |
| 2 | <p>İçerik: Nesnelere taşıma, döndürme, yeniden boyutlandırma</p> <p>Süre: 5 dakika</p> <p>Kostas Nikolopoulos. (2018). Tinkercad for beginners 03 Greek. https://www.youtube.com/watch?v=vvgYSnMNA0</p> |
| 3 | <p>İçerik: İki nesnenin eşzamanlı seçimi, gruplama ve grup çözme, birleştirme ve hacim kaldırma, nesne rengi, nesne şeffaflığı, nesnelere gizlenmesi ve gösterilmesi, düzenleme kilitleme, ayna, hizalama</p> <p>Süre: 7 dakika</p> <p>Kostas Nikolopoulos. (2018). Tinkercad for beginners 04 Greek. https://www.youtube.com/watch?v=nTgPSzJyYs</p> |
| 4 | <p>İçerik: Kopyalama, yapıştırma, çoğaltma, silme, geri alma, yeniden yapma</p> <p>Süre: 6 dakika</p> <p>Kostas Nikolopoulos. (2018). Tinkercad for beginners 05 Greek. https://www.youtube.com/watch?v=XAqzIVP--gk</p> |
| 5 | <p>İçerik: İçe aktarma, dışa aktarma</p> <p>Süre: 4 dakika</p> <p>Kostas Nikolopoulos. (2018). Tinkercad for beginners 06 Greek. https://www.youtube.com/watch?v=3nB_bsvEnFI</p> |

Değerlendirme ve geri bildirim: Katılımcılar aşağıdaki soruları yanıtlayarak bu etkinliği değerlendirirler.

| | |
|---|--|
| Bu etkinliğe ne kadar süre ayırdınız? | |
| Bu tür yazılımla ilk kez mi tanıştınız? Neler öğrendiniz? | |
| Hangi konularda zorluk yaşadınız? | |
| Öğrencilere Tinkercad'i tavsiye eder misiniz? | |



Aktivite 1.2: Tinkercad'la başlamak



Learn 3D Design

These starter projects are the perfect launchpad to all things Tinker.

Place It View It Move It Rotate It

[View All](#)

Katılımcılar, Tinkercad'in temel işlevlerini tanıyarak, her bir işlev için bir adet olmak üzere toplamda 12 kısa tanıtım egzersizi (başlatıcılar) gerçekleştirirler. Egzersizleri gerektiği kadar tekrarlayabilir veya ilgili işlevin nasıl gerçekleştirildiğini tam olarak hatırlamak için onlara başvurabilirler. Egzersizler aşağıdaki adreste bulunmaktadır: [Egzersizlerin adresi] <https://www.tinkercad.com/learn>

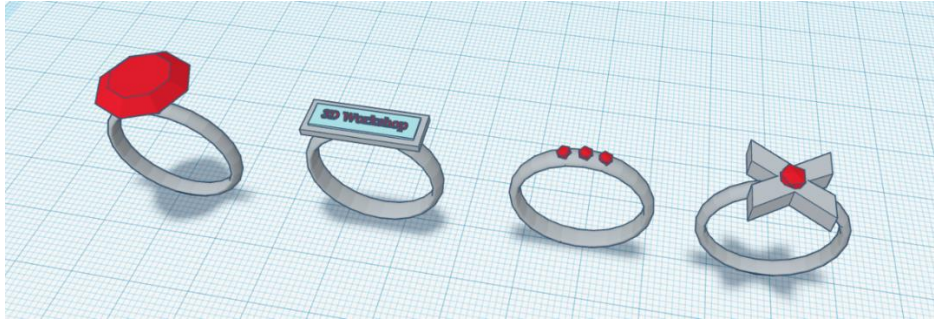
| | |
|--|--|
| Değerlendirme ve geri bildirim: Katılımcılar aşağıdaki soruları yanıtlayarak bu etkinliği değerlendirirler. | |
| Bu etkinliğe ne kadar süre ayırdınız? | |
| Neler öğrendiniz? | |
| Hangi konularda zorluk yaşadınız? | |
| Öğrencilerinize bu egzersizi tavsiye eder misiniz? | |



Activity 1.3: Tinkercad'de Basit Tasarımlar

Bu etkinlikte, katılımcıların Tinkercad'in birkaç temel işlevini birleştirerek basit 3D nesnelere tasarımları gerekmektedir.

- İlk olarak, katılımcılar aşağıda önerilen video derslerinden en az birini izlemeli ve video dersinde gösterilen adımları takip ederek bir 3D nesne tasarlamalıdır (bir yüzük veya bir fincan).
- En az bir 3D tasarımı başarıyla yeniden üretmenin ardından, katılımcılar yaratıcı olabilir: Kendi 3D nesnelere tasarlarlar.
- Ardından, katılımcılar tasarımlarını diğerleriyle paylaşabilir ve benzersiz bir 3D nesne koleksiyonu oluşturabilirler.



Basit tasarımlar için video dersleri

| | |
|---|--|
|  | <p>İngilizce ders videoları: Jarrod Carter (2018). Tinkercad - 3D Printed Rings. https://www.youtube.com/watch?v=JFB-UelHecc (from 1.40' onwards) Duration: 13 min</p> |
|  | <p>Alternatif İngilizce ders videoları: Kevin Welch (2020). Making a Mug in Tinkercad. https://www.youtube.com/watch?v=cXlvd-1VDX8 Duration: 13 min</p> |
|  | <p>Alternatif Yunanca ders videoları : Yiannis Arvanitakis. (2020). Tinkercad'de mücevher tasarlıyoruz. https://www.youtube.com/watch?v=rF5HBdK0a8M (1.20' itibaren) Süre: 9 dk</p> |



Değerlendirme ve geri bildirim: Katılımcılar aşağıdaki soruları yanıtlayarak 1.3 "Tinkercad'de Basit Tasarımlar" etkinliğini değerlendirirler.

| | |
|--|--|
| Bu etkinliğe ne kadar süre ayırdınız? | |
| Neler öğrendiniz? | |
| Zorluklarla karşılaştınız mı? Hangi tür sorunlarla karşılaştınız? Bu sorunları aşmak için ne yapılması gerektiğini düşünüyorsunuz? | |
| Öğrencilerinize bu egzersizi tavsiye eder misiniz? | |

Tinkercad ile Sınıf Yönetimi

Tinkercad, farklı kullanıcı kategorilerinin oluşturulmasına olanak sağlar: öğretmenler, veliler ve öğrenciler. Öğretmenler, sınıflar oluşturabilir ve öğrencilerini kaydedebilir. Her sınıfın kendi



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

hiperlinki bulunur ve sınıftaki her öğrenci takma ad alır. Tinkercad'deki sınıf kullanımını iki önemli avantaj sağlar:

- Öğrencilerle öğretmenler arasındaki iletişimin basitleştirilmesi. Öğretmenler, tüm sınıf planlarını görüntüleyebilir ve düzenleyebilir; öğrencilerin görevlerini "teslim etmeleri" gerekmez. Sınıf işlevi, okul laboratuvarının simülasyonunu yapar: Her sınıf için öğretmenler, öğrencilerin oluşturdukları tasarımları ve tamamladıkları görevleri görerek öğrencilerin ilerlemelerini sürekli olarak takip edebilir. Öğretmen, öğrenciye yorumlar/düzeltilmeler içeren bir ileti gönderebilir. Öğrenci, her proje için öğretmenin yorumlarını görebilir.
- Öğrencilerin kişisel verilerinin korunması. Tinkercad, GDPR uyumlu bir platformdur. Öğrenciler, Tinkercad hesabı oluşturmadan veya ad veya e-posta gibi kişisel bilgilerini vermeden sınıflara katılabilirler. Yalnızca sınıf bağlantısına ve öğretmen tarafından oluşturulan benzersiz takma adına ihtiyaçları vardır. Daha fazla koruma için öğretmen, öğrencilerin topluluk özelliklerine erişimini sınırlayarak ve diğer kullanıcılarla iletişim kurma yeteneklerini kısıtlayarak Güvenli Mod seçeneğini etkinleştirebilir.

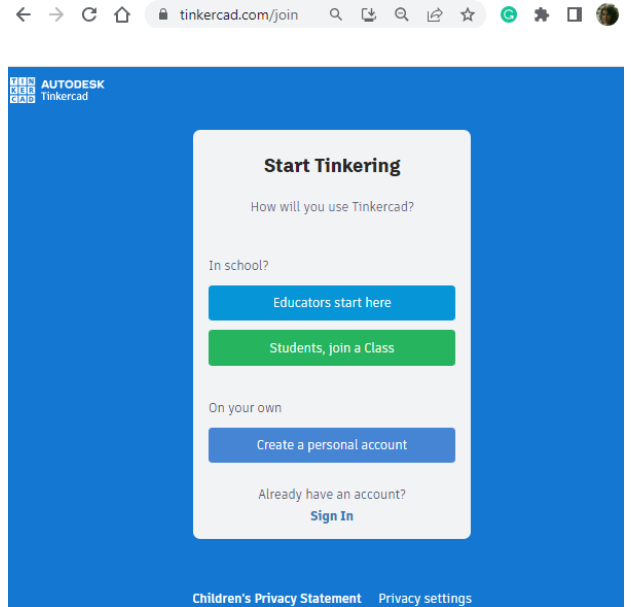
Tinkercad'in sınıf yapısı, öğrencilerin kişisel verilerinin korunmasını sağlarken, öğretmenlerin ve öğrencilerin iletişimini ve işbirliğini kolaylaştırır. Bu, güvenli bir çevrede öğrencilerin yaratıcılıklarını ve teknik becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

<https://www.tinkercad.com/blog/tinkertips-safe-mode>).

Tinkercad'ı bir eğitimci olarak kullanmak

Katılımcılar, kendi sınıflarını oluşturmak için Tinkercad'e kaydolmaları gerekmektedir. Öğretmenler için sağlanan prosedürü (Educators Start Here) izlemelidirler. Eğer zaten Tinkercad'e kayıtlıysalar, programa giriş yapmak için "Giriş Yap" seçeneğini seçmelidirler. Sınıf oluşturma özelliği şu adreste mevcuttur: <https://www.tinkercad.com/classrooms>.

Katılımcılar, Tinkercad Sınıfları hakkında yardıma ihtiyaç duyarlarsa, <https://www.tinkercad.com/classrooms-resources> adresindeki eğitim materyallerine başvurmalıdırlar.



Öğrencinin çalışmasının mezuniyeti/başka bir hesaba aktarılması

Dersin sonunda, öğrenciler tasarımlarını kişisel hesaplara (kendi hesapları veya velilerinin hesapları) aktarma seçeneğine sahiptir. Transfer sırasında öğrencinin üzerinde çalıştığı tüm görevler, seçilen hesaba girilir ve otomatik olarak öğrencinin aldığı sınıfın adını alan bir klasöre düzenlenir.

Modül 1 - Tinkercad Temelleri Değerlendirmesi



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Modül 1'deki etkinlikleri tamamladıktan sonra katılımcıların aşağıdaki geri bildirim formunu doldurmaları gerekmektedir (Google Form olarak tasarlanabilir):

| Soru | Derecelendirme |
|--|---|
| Bu modül için önerilen çalışma süresi 5 saattir. Bu süre yaklaşık olarak doğru muydu? | 1 ile 5 arasında değerlendir (yetersiz) ve (gereğinden fazla uzun) arasında. |
| "Modülün amacı, Tinkercad'in temel işlevleri olan şekil ve nesne oluşturma, taşıma, değiştirme, çoğaltma, görüntüleme ve bileşim yapma gibi temel fonksiyonlarıyla tanışmaktır. Bu amaç ne ölçüde gerçekleştirildi?" | 1 (Hiç başarılı değil) - 5 (Tamamen başarılı) arasında bir değerlendirme yap |
| Modülü tamamladıktan sonra hangi fonksiyonları iyi bildiğinizi düşünüyorsunuz? | Aşağıdakilerden geçerli olanları seçin: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hassas hareket <input type="checkbox"/> Boyutların hassas tanımı <input type="checkbox"/> Çizim yüzeyinde nesne görünümü <input type="checkbox"/> Basit bir kopya oluşturma <input type="checkbox"/> Birden fazla kopya oluşturma (duplicate) <input type="checkbox"/> Nesnelerin görelî yerleştirilmesi (align) <input type="checkbox"/> Katı nesnelerin birleştirilmesi <input type="checkbox"/> Delik oluşturma <input type="checkbox"/> Diğer: |
| Aşağıdakilerden hangileriyle zorlandınız veya hala zorlanıyorsunuz?? | Aşağıdakilerden geçerli olanları seçin: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Hassas hareket <input type="checkbox"/> Boyutların hassas tanımı <input type="checkbox"/> Çizim yüzeyinde nesne görünümü <input type="checkbox"/> Basit bir kopya oluşturma <input type="checkbox"/> Birden fazla kopya oluşturma (duplicate) <input type="checkbox"/> Nesnelerin görelî yerleştirilmesi (align) <input type="checkbox"/> Katı nesnelerin birleştirilmesi <input type="checkbox"/> Delik oluşturma <input type="checkbox"/> Diğer: |
| Tinkercad'in temel tasarım prensiplerini öğrenmek ve bunları ders çalışmalarında kullanmak için öğrencilerinize hangi etkinlikleri önerirsiniz? | Aşağıdakilerden geçerli olanları seçin: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Etkinlik 1.1: Tinkercad'e Giriş <input type="checkbox"/> Etkinlik 1.2: Tinkercad ile Başlangıç Yapma <input type="checkbox"/> Etkinlik 1.3: Tinkercad'de Basit Tasarımlar <input type="checkbox"/> Diğer: |



Bölüm A, Modül 2: Temel şekillerden nesnelere geçiş

Bu modülde katılımcılar, temel şekillerden daha karmaşık nesnelere tasarlamayı pratik yapacaklar. Modül 2 aşağıdaki etkinlikleri içerir:

- Etkinlik 2.1: Üç şekilden oluşan bir araba Temel şekillerden daha karmaşık şekillerin oluşturulması
- Etkinlik 2.2: Temel şekillerden bir su değirmeni Temel şekillerden daha karmaşık şekillerin oluşturulması
- Etkinlik 2.3: Kopyala ve Tekrar Et komutlarının yaratıcı kullanımı Tekrar eden desenlerle karmaşık şekillerin oluşturulması
- Etkinlik 2.4: Basitleştirilmiş bir anıtın 3D modeli Hassas boyutlar ve oranlar dikkate alınarak karmaşık modellerin oluşturulması
- Etkinlik 2.5: 3D tasarım öğrenmek için bir video dersin tanımlanması ve değerlendirilmesi

Klavye kısayolları

- Daha karmaşık şekiller oluştururken, katılımcılar klavye kısayollarının sağladığı ek özellikleri kullanmaya teşvik edilmelidir. Örneğin:
- Bir nesnenin merkezini sabit tutarak boyutunu değiştirme (Alt tuşuyla boyutlandırma)
- Bir nesnenin oranlarını sabit tutarak boyutunu değiştirme (Shift tuşuyla boyutlandırma).
- Daha fazla kısayol aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:












KEYBOARD SHORTCUTS

 Legend:  **Ctrl** /  **Cmd** /  **Alt** /  **Option**

MOVING OBJECT(S)

(Using keyboard)

| | |
|--------------------------|--|
| Move along X/Y axis |  /  /  /  |
| Move along Z axis | Ctrl +  /  |
| *10 Nudge along X/Y axis | Shift +  /  /  /  |
| *10 Nudge along Z axis | Ctrl + Shift +  /  |

KEYBOARD + MOUSE SHORTCUTS

(Press and hold the keys, then click and drag the mouse)

| | |
|------------------------------------|---|
| Duplicate dragged object(s) | Alt + Drag left mouse button |
| Select multiple object(s) | Shift + Left mouse button |
| 45° rotation | Shift (Hold while rotating) |
| Scale in one direction | Alt + Hold side handle |
| Scale in two directions | Alt + Hold corner handle |
| Uniform scale | Shift + Hold corner handle |
| Uniform scale in all directions | Alt + Shift + Corner handle |
| Uniform scale in all directions | Alt + Shift + Top handle |

VIEWING DESIGNS

(With the help of a mouse or a mouse pad)

| | |
|----------------------------------|--|
| Orbit the view | Right mouse button |
| Orbit the view | Ctrl + Left mouse button |
| Pan the view | Shift + Right mouse button |
| Pan the view | Ctrl + Shift + left button |
| Zoom the view in or out | Mouse scroll wheel |
| Zoom-in | + |
| Zoom-out | - |
| Fit selected object(s) into view | F |

OBJECT SETTINGS

| | |
|--|---------------------------------------|
| Transparency toggle | T |
| Turn object(s) into Holes | H |
| Turn object(s) into Solids | S |
| Lock or Unlock object(s) | Ctrl + L |
| Hide object(s) | Ctrl + H |
| Show all hidden object(s) | Ctrl + Shift + H |

TOOLS AND COMMANDS

| | |
|--------------------------------------|---|
| Copy object(s) | Ctrl + C |
| Paste object(s) | Ctrl + V |
| Duplicate object(s) in place. | Ctrl + D |
| Delete object(s) | Del |
| Undo action(s) | Ctrl + Z |
| Redo action(s) | Ctrl + Y |
| Redo action(s) | Ctrl + Shift + Z |
| Group object(s) | Ctrl + G |
| Un-group object(s) | Ctrl + Shift + G |
| Align object(s) | L |
| Flip/Mirror object(s) | M |
| Select all object(s) | Ctrl + A |
| Place a Ruler | R (Shift toggle midpoint/center) |
| Place a Workplane | W (press Shift to flip direction) |
| Drop object(s) to workplane | D |


 Visit www.tinkercad.com/learn for more tips, step-by-step tutorials, and easy projects. Happy Tinkering!

 Kaynak: https://blogdottinkercaddotcom.files.wordpress.com/2018/08/tinkercad-keyboard-shortcuts_revised-8-31-182.pdf

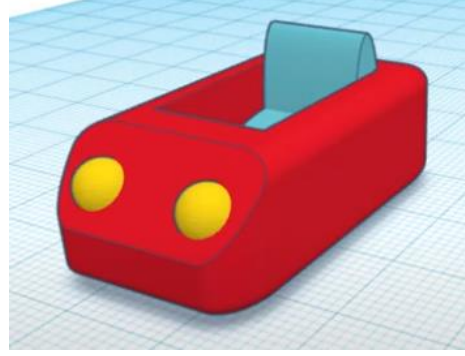
 Co-funded by the
 Erasmus+ Programme
 of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Aktivite 2.1: Üç şekilden bir araba

Süre: 30 dakika

Katılımcılar aşağıda önerilen video dersini izlerler. Adımları takip ederek kendi araçlarının versiyonunu oluştururlar ve modeli bir dosyaya kaydederler.

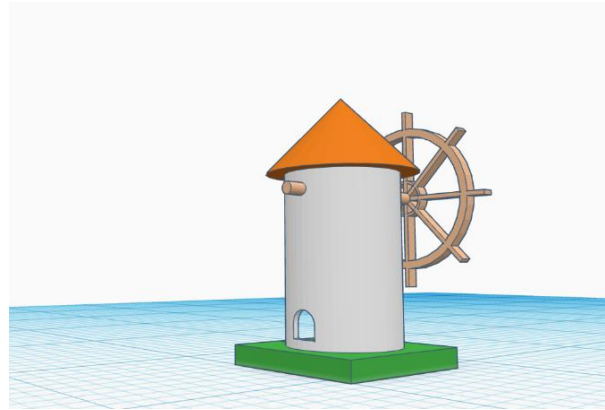
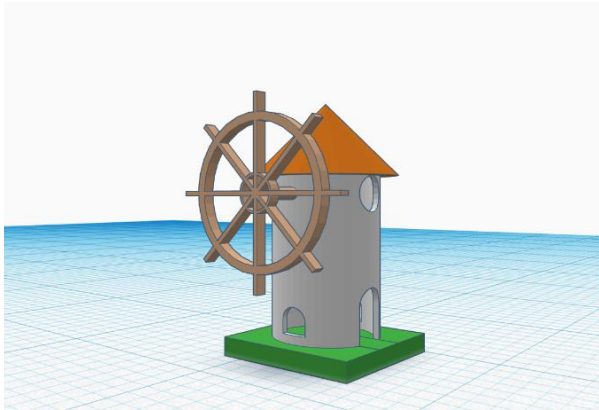


İngilizce Video Dersler: JumeKubo4edu (2020). 21. Tinkercad - From Basic Shapes to Complex Object. <https://www.youtube.com/watch?v=77O3eY2Oq0s>

Süre: 9 dakika

Activity 2.2: Basit Şekillerden Su Değirmeni

Katılımcılar aşağıda referans verilen MAKERS projesi kapsamında oluşturulan video dersi izlerler. Adımları takip ederek kendi su değirmeni versiyonlarını oluştururlar ve modeli bir dosyaya kaydederler.



Su değirmeni iki farklı görüş açısından gösterilmiştir.

Su değirmeninin 3D modeli Tinkercad'de mevcuttur ve tüm Tinkercad kullanıcıları tarafından görüntülenip yeniden düzenlenmeye açıktır:

<https://www.tinkercad.com/things/gPj22IRkokh>

MAKER SCHOOLS projesi kapsamında oluşturulan video ders (sadece görüntü ve ses içerir, dil gereksinimi yok).Panagiota Mantzarapi (2023). Watermill (3D design with Tinkercad). <https://youtu.be/WKUFWiMt7Jk>

Süre: 14 dakika



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Etkinlik 2.3: Kopyala ve Tekrar Et komutlarının yaratıcı kullanımı

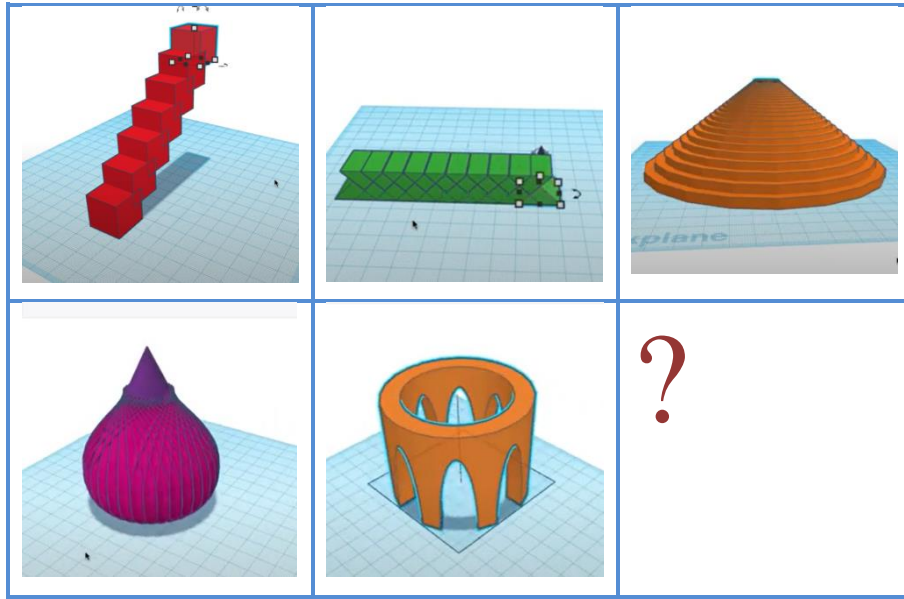
Süre: 30 dakika

A) Katılımcılar aşağıda önerilen video dersini izlerler. Kopyala ve Tekrar Et komutlarını kullanarak videodaki şekillere benzer şekiller oluştururlar.

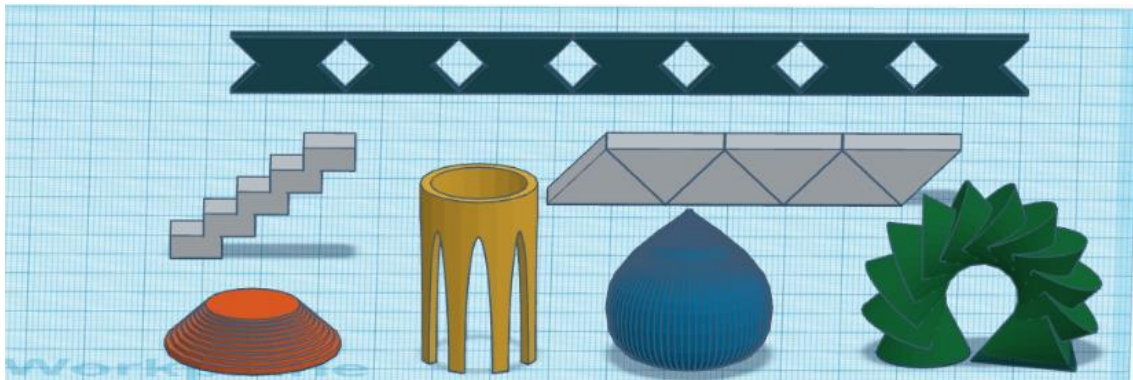
İngilizce Video Dersler: Jume Kubo4edu (2020). 22. 'Tinkercad Duplicate and Repeat'
<https://youtu.be/ajTHzA5Sj54>

Süre: 7.5 dakika

A) Katılımcılar, Kopyala ve Tekrar Et komutlarını kullanarak en az bir şekil oluştururlar ve tasarımlarını bir dosyada kaydederler.



B) Katılımcılar yaratıcı ve hayal gücüne dayalı olarak daha fazla şekil oluşturmak için Kopyala ve Tekrar Et komutunu kullanmaya çalışırlar.



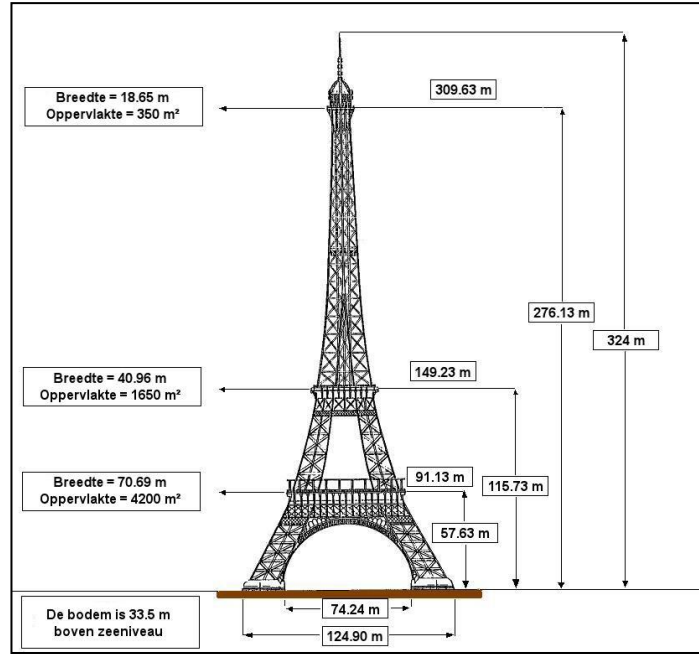
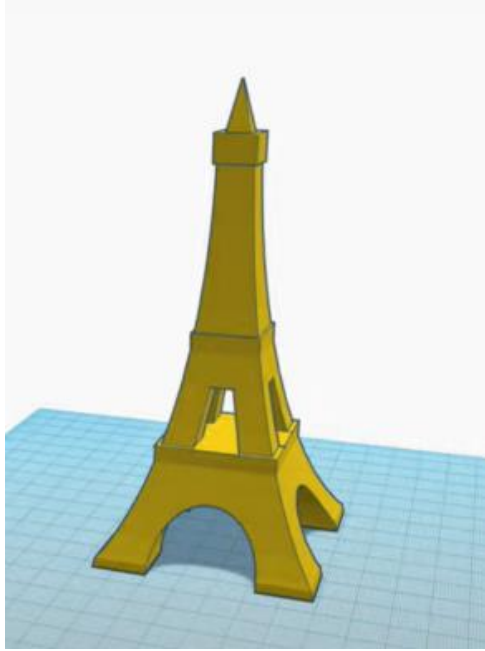
C) Katılımcılar, Kopyala ve Tekrar Et komutunu kullanarak gösterilebilecek doğal olayları ve matematiksel ilişkileri belirlerler.



Etkinlik 2.4: Basitleştirilmiş bir anıtın 3D modeli

Yerel bir anıt dizayn edilebilir.

Süre: 60 dakika



Basitleştirilmiş 3D model

Gerçek Boyutlar (*)

Kaynak:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dimensions_tour_Eiffel-NL.JPG

A) Katılımcılar aşağıda önerilen video dersini izler ve Eiffel Kulesi'nin basitleştirilmiş bir modelini oluşturma sürecini takip eder.

İngilizce video dersi: Eunny (1998). "16) Make Simple Eiffel Tower with Tinkercad + 3D Printing | 3D modeling How to make and design", <https://youtu.be/LOKpUSnjHao>

Süre: 9 dakika

B) Katılımcılar, kulenin gerçek boyutlarını gösteren şekli inceledikten sonra, modelin oranlarının gerçek oranlara karşılık gelmesi için 3D modelin boyutlarını hesaplarlar.

C) Katılımcılar Tinkercad'de 3D modeli tasarlarlar.

D) Katılımcılar, kendileri ve öğrencileri için ilginç olabilecek anıt 3D modelleri hakkında düşünürler.

Etkinlik 2.5: 3D tasarım öğrenmek için bir video dersinin tanımlanması ve değerlendirilmesi

Katılımcılar, öğrencileriyle birlikte çalışmak istedikleri bir video ders bulurlar. Video dersinde önerilen tasarım sürecini taklit etmeye çalışırlar. Bu temelde video dersini değerlendirirler. Ardından aşağıda önerilen belgede düşüncelerini açıklarlar.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

| | Öğretmen tarafından doldurulacak |
|--|----------------------------------|
| Öğretmenin Adı | |
| Egzersizizin açıklaması | |
| Başlık | |
| Video dersin linki | |
| Tasarımı taklit etmek için talimatlar yeterince doğru mu? Son tasarımın bir ekran görüntüsünü verin. | |
| Tasarımı yeniden üretmek için gereken süre nedir? | |
| Öğrenciler dersi tamamlayarak ne öğrenecek? | |
| Dahil edilebilecek diğer etkinlikler nelerdir? | |



Modül 2 Değerlendirmesi - Temel şekillerden nesnelere

Modül 2'deki etkinlikleri tamamladıktan sonra, katılımcıların aşağıdaki geri bildirim formunu doldurmaları gerekmektedir (Google formu olarak tasarlanabilir):

| Soru | Derecelendirme |
|---|---|
| Tasarımlar için talimatlar ne kadar doğruydular? | Rate from 1 (incomplete) to 5 (absolutely clear and sufficient) |
| Etkinlikleri uygulamak ne kadar zaman aldı? | <p>Bir seçenek seçin:</p> <p><input type="checkbox"/> Yaklaşık 2 saat</p> <p><input type="checkbox"/> Yaklaşık 2.5 saat</p> <p><input type="checkbox"/> Yaklaşık 3 saat</p> <p><input type="checkbox"/> Yaklaşık 3.5 saat</p> <p><input type="checkbox"/> 4 saatten fazla</p> |
| Öğrencilerinizin bu modülü tamamlayarak hangi becerileri kazanacağını düşünüyorsunuz? | <p>Aşağıdakilerden geçerli olanları seçin::</p> <p><input type="checkbox"/> Temel şekilleri kullanma ve özelleştirme</p> <p><input type="checkbox"/> Farklı nesnelere birleştirilmesi</p> <p><input type="checkbox"/> Nesneden malzeme çıkarma</p> <p><input type="checkbox"/> Basit şekillerden karmaşık şekiller oluşturma</p> <p><input type="checkbox"/> Çeşitli nesnelere basitleştirilmiş 3D modellerini oluşturma</p> <p><input type="checkbox"/> Bileşik ve temel şekillerin kombinasyonları</p> <p><input type="checkbox"/> Bir nesnenin 3D modelini oluşturmayı anlama</p> <p><input type="checkbox"/> Diğer:</p> |
| Öğrencilerinize Tinkercad kullanarak basit nesnelere tasarlamayı öğrenmeleri için hangi etkinlikleri önerirsiniz? | <p>Aşağıdakilerden geçerli olanları seçin:</p> <p><input type="checkbox"/> Etkinlik 2.1: Üç şekilden araba yapma</p> <p><input type="checkbox"/> Etkinlik 2.2: Temel şekillerden su değirmeni yapma</p> <p><input type="checkbox"/> Etkinlik 2.3: Kopyala ve Tekrar Et komutlarının yaratıcı kullanımı • Etkinlik 2.4: Basitleştirilmiş bir anıtın 3D modeli</p> <p><input type="checkbox"/> Etkinlik 2.5: 3D tasarım öğrenmek için bir video dersinin tanımlanması ve değerlendirilmesi</p> <p><input type="checkbox"/> Diğer:</p> |



Bölüm A, Modül 3: 3 Boyutlu tasarımın eğitim süreciyle bütünleştirilmesi

Etkinlik 3.1 Bir eğitim etkinliğinin tasarımı

Katılımcılar, öğrencileriyle birlikte uygularken ilgilerini çekecek bir etkinlik (bir ya da daha fazla oturum sürebilir) önerirler. Etkinlik 3D tasarımı ve mümkünse 3D çıktıları içermelidir. Önerilerini aşağıda sunulan form kapsamında tanıtırılar.

| | Öğretmen / öğretmen ekibi tarafından doldurulacak |
|---|---|
| Öğretmenin adı ya da öğretmen ekibinin adı | |
| Eğitim etkinliğinin tanıtımı | |
| Başlık | |
| Öğrencilerin tavsiye edilen yaşı (aralık) | |
| Tavsiye edilen öğrenci sayısı | |
| İlgili etkinlikler, kurslar ya da nesnelere | |
| 3D modelini tasarlamak (ve mümkünse çıktısını almak) için gerekli süre | |
| Hedefler Erkinliğe katılan öğrenciler tarafından edinilecek bilgi, beceri ve yeterlilikleri tanıttın. Hem teknik hem de çapraz becerilerin (işbirliği, problem-çözme, vb.) yanı sıra, bildiğinden bahsedebilirsiniz. | |
| Çalışma usul ve şekilleri <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uygulanacak aşamalar/bireysel görevler ▪ Diğer okullarla işbirliği ▪ Planlanan katkı/görevlerde ve etkinliğe dahil olan farklı okulların rollerinde bir farklılık olacak mı ▪ Ne sıklıkla diğer okulların öğretmenleriyle iletişim kuracaksınız ▪ Farklı okulların öğrencileriyle çalışma grupları düzenleyecek misiniz? | |



| | |
|---|--|
| <p>Projenin sonuçları</p> <p>Etkinlik sürecinde ne oluşturulmuş olacak, örneğin, 3D tasarımlar, 3D nesnelere, bilgisayar işlemi yapan dokümanlar, python programları, sunumlar, videolar, internet siteleri, materyaller.</p> | |
|---|--|

Etkinlik 3.2 Yerel anıtların tasarlanması (okul projeleri)

Süre: 4 saat

Giriş

Yerel bir anıtın ya da tarihi bir binanın 3D bir modelini oluşturmak, daha büyük bir projenin parçası olabilir ve Tarih, Sanat, Teknoloji, Mühendislik gibi çeşitli konularda okul müfredatıyla bütünleştirilebilir. Öğrenciler, sadece anıtın yapısı, şekli ve boyutlarıyla ilgili değil, aynı zamanda onun ne zaman yapıldığı, neyi temsil ettiği ve neden önemli olduğu hakkında da daha fazlasını öğrenebilir. Bu etkinlikte, bir örnek olarak, Yunanistan'ın Hanya şehrinde bulunan anıtların 3D modellerini nasıl oluşturulacağını göstereceğiz.



Adım 1. Bilgi toplayın

Öğrenciler internet üzerinden araştırma yapabilir ya da uygun olması durumunda kütüphanelerde, müzelerde, gazetelerde, üniversitelerdeki yerel arşivleri ya da şehir veya bölge arşivlerini araştırabilir.

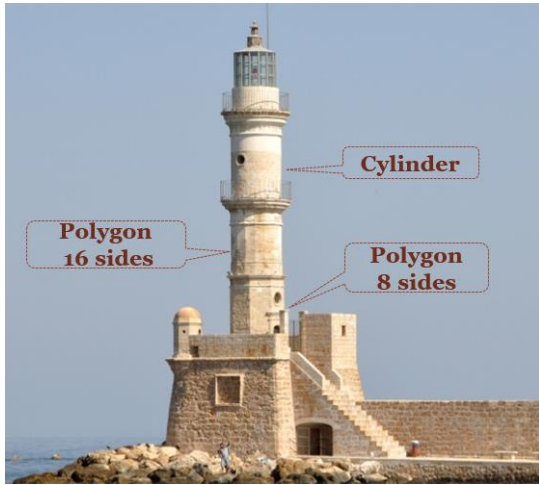
Yerel anıta yapılacak okul gezisi, öğrencilerin anıtı yakından gözlemlemelerine ve farklı görüş açılarından fotoğraflar çekerek, eskizler çizerek ve ölçümler yaparak 3D modelini oluşturmak için gerekli olan bilgileri toplamalarına olanak sağlayacak.



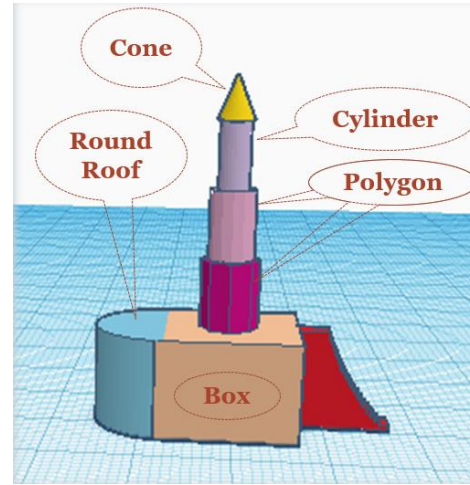
Adım 2. Temel şekilleri kullanarak basitleştirilmiş bir 3D modeli oluşturun

Bir anıt gibi karmaşık bir nesnenin 3D modelini oluşturmak bunaltıcı bir görev gibi görünmektedir. Önerdiğimiz yöntem, temel şekilleri kullanarak nesnenin basitleştirilmiş bir 3D modelini ilk başta oluşturmaktır. Sonrasında, anıtın daha ayrıntılı bir 3D modelini oluşturmak için Tinkercad uygulamasında mevcut olan araçları kullanmaktayız.





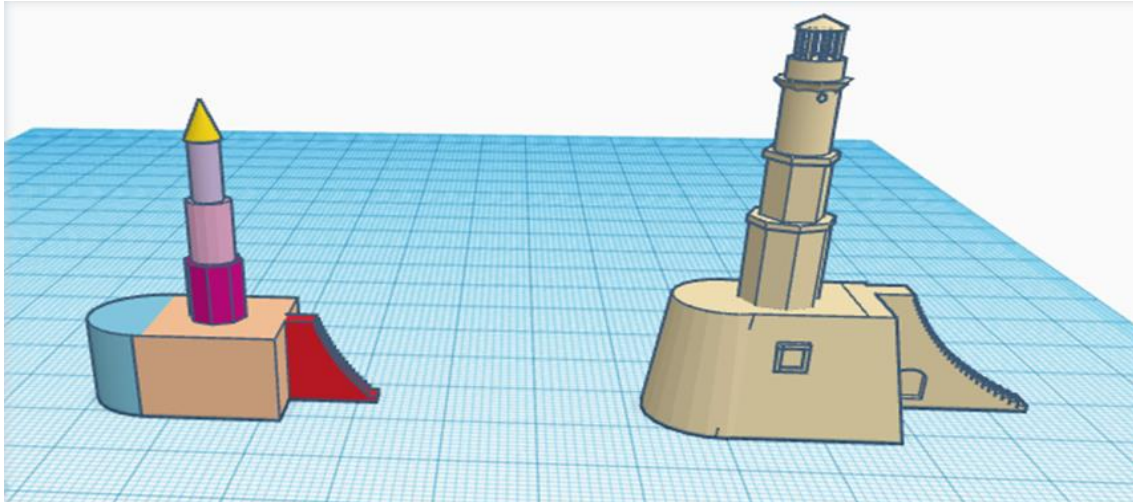
Nesneyi temel şekillere göre ayırma



Basitleştirilmiş bir 3D modeli için temel şekilleri kullanma

Adım 3. Ayrıntılı bir model oluşturun

Basit bir 3D modelini oluşturduktan sonra, temel modelimize parçalar ekleyerek ya da bazı parçaları daha ayrıntılı olanlarla değiştirerek, ihtiyaç duyduğumuz kadar çok ayrıntı ekleyebiliriz. Bir ayrıntılı modelin parçalarını geliştirirken, aynı stratejiyi kullanmaktayız: temel şekillere modellemek istediğimiz parçayı ayırıyoruz. Örneğin, eğer bir merdiven eklemek istersek, onu adım adım tasarlayabiliriz!



Ayrıntılı bir 3D modeli (sağdaki) oluşturmak için başlangıç 3D modeline (soldaki) eklemeler yapma ya da parçaların yerini değiştirme

Adım 4. 3D Baskısı

3D modelini tamamladıktan sonra, bir 3D yazıcısı kullanarak dışa aktarabilir ve tasarımın çıktısını alabiliriz. İlk olarak, model üzerinde herhangi bir düzenleme ya da düzeltme yapılması gerekip gerekmediğini anlamak için, nesnenin daha küçük bir halinin çıktısını alabiliriz. 3D modeline son halini verdikten sonra, daha iyi kalitedeki daha büyük şeklinin çıktısını alabiliriz.



LEDler gibi elektronik parçalar, onları çok daha ilginç kılabilmeleri amacıyla, 3D çıktısı alınan anıtlara yerleştirilebilir!

Adım 5. Çalışmanızı paylaşın

3D modellerine son halini verdikten sonra, öğrenciler çalışmalarını, ya sınırlı sayıda insanla bir bağlantı aracılığıyla ya da Tinkercad platformu üzerinden tasarımlarını ortaya koyarak paylaşabilir. Hanya Feneri'nin 3D modeli, yukarıda gösterildiği gibi, bu öğrenme kaynağının sınanması esnasında geliştirildi ve şu anda tüm Tinkercad kullanıcılarının görmesi ve yeniden düzenlemesi için Tinkercad uygulamasında mevcut durumdadır:

<https://www.tinkercad.com/things/7KVj06mrbPT>.

[Diğer bir seçenek de, tüm öğrencilerin tasarımlarını ve bu projede yapılan, anıtlarla ilgili sunumlar, 3D çıktısı alınan nesnelere fotoğrafları vb. gibi diğer çalışmaları paylaşmak için bir internet günlüğü oluşturmaktır. Proje sonuçları aynı zamanda okul festivalleri ya da yerel sergiler gibi yerel etkinliklerde sunulabilir.](#)

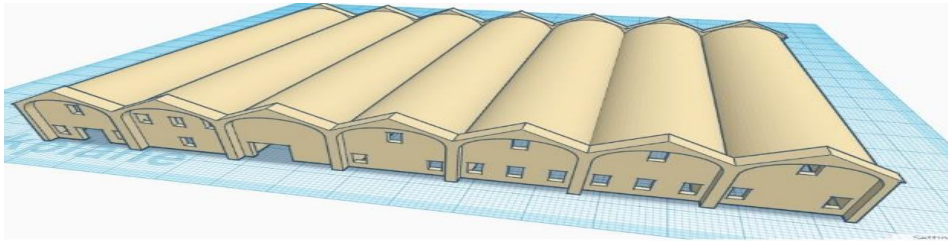
Adım 6. 3D modelleme ile deneyiminizi paylaşın

Öğrenciler Tinkercad uygulamasındaki 3D modelleme ile deneyimlerini diğerleriyle paylaşmak için bir öğretici video oluşturabilir. Burada, Hanya fenerinin 3D modelini oluşturmak amacıyla YARATICI OKULLAR kapsamında geliştirdiğimiz video bulunmaktadır: <https://youtu.be/5FBnmpdoURs>.

Karmaşık anıtları tasarlama – Hanya Gemi Evleri

Daha karmaşık anıtları tasarlamak için yukarıda açıklanan yöntemi kullanabiliriz. İlk olarak, modelini yapmak istediğimiz nesneyi dikkatli bir şekilde incelememiz gerekiyor. Temel şekiller neler? Tekrarlanmakta olan temel bir kalıp var mı? Basit bir modelden başlayabilir ve adım adım ayrıntıları ekleyebiliriz.

Karmaşık bir anıtın 3D bir modeli – Hanya Gemi Evleri – YARATICI OKULLAR öğrenme materyallerinin sınanması esnasında geliştirildi ve şu anda tüm Tinkercad kullanıcılarının görmesi ve yeniden düzenlemesi için Tinkercad uygulamasında mevcut durumdadır: <https://www.tinkercad.com/things/lmZ37Jl5ZnQ>.



Bu anıtın 3D modelinin nasıl oluşturulacağını adım adım gösteren öğretici bir video ayrıca geliştirildi: <https://youtu.be/5FBnmpdoURs>.

Video dersler, etkinlikte gösterilen yerel anıtların 3D modellenmesine ağırlık verdi (sadece görüntü ve ses).

Panagiota Mantzarapi (2023). Hanya Feneri (Tinkercad Uygulamasıyla 3D Tasarımı)

<https://youtu.be/5FBnmpdoURs>

Panagiota Mantzarapi (2023). Hanya Gemi Evleri (Tinkercad Uygulamasıyla 3D Tasarımı)



<https://youtu.be/4BRN8Am1B-M>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

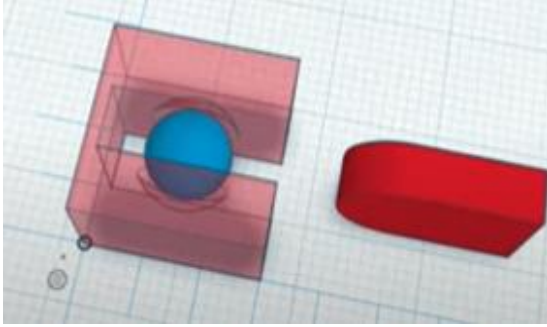
The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Bölüm A, Modül 4: Daha karmaşık 3D tasarımı ve basımı

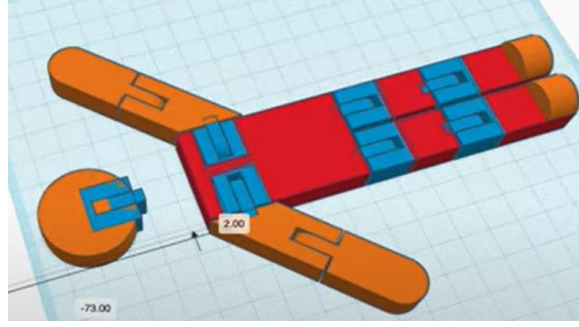
Etkinlik 4.1: Menteşelerle tek bir nesnenin oluşturulması ve basımı

Süre: 40 dakika

Katılımcılar aşağıda önerilen video derslerini izler ve bağlantılarla eserlerin nasıl yapılacağını öğrenirler. Daha sonra, kendi oyuncak bebeklerini ya da bir başka nesneyi bağlantılarla modellerler.



Temel ekleme



Bağlantılı oyuncak bebek – 3D model

İngilizce video dersleri:

1. Eunny (2019) “59) Tinkercad Uygulaması+ 3D baskısıyla Top Menteşe | 3D modellemenin yapılma yöntemi”, <https://youtu.be/9Y-PZFSOqh4>
2. Eunny (2019) “63) Tinkercad + 3D baskısıyla Esnek İnsan Modeli | 3D modellemenin yapılma yöntemi”, <https://youtu.be/pngUxiBhmv8and design>”

Süre: 13 dakika



Bağlantılı oyuncak bebek – 3D Baskılı Nesne

Kaynak: Eunny (2019) “3D Baskılı Esnek İnsan Modeli”, <https://youtu.be/1Z6hjoQNfjc>



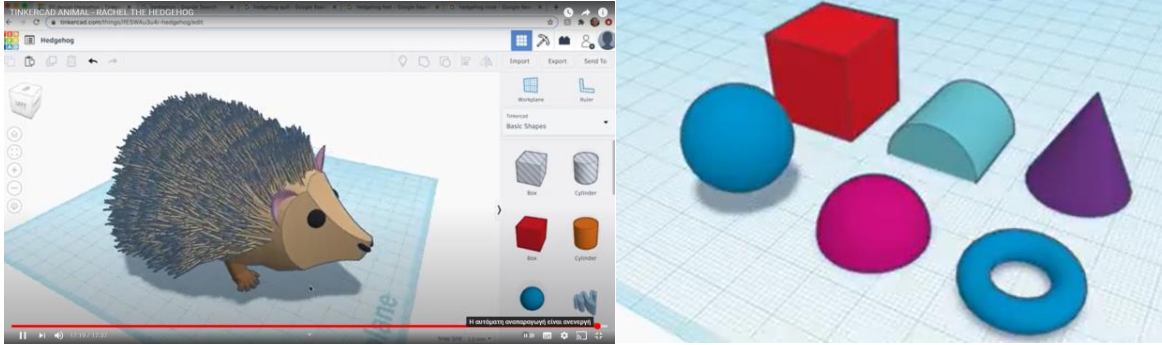
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Bölüm B, Modül 5: Organik şekillerin yaratıcı 3D tasarımı

Etkinlik 5.1 Basit şekillerden oluşan organik bir nesnenin ayrıntılı 3D modeli

Süre: 3 saat



Basit şekilleri işleyerek ve şekillerini değiştirerek oluşturulan kirpi

Katılımcılar, aşağıda önerilen video dersini izlerler. Tinkercad'in Temel Şekiller koleksiyonunda mevcut olan basit şekilleri kullanarak bir kirpinin ayrıntılı 3D modelini geliştirmek için gereken adımları uygularlar. Video dersi, nesnenin bağımsız parçalarının yapımına dönük tasarım teknikleri ve önerileri aşağıdaki şekilde sunmaktadır:

1. Fotoğraflara dayalı olarak oluşturmak istediğimiz modelin araştırılması ve incelenmesi
2. Döndürme ve boyut değiştirme ile şekilleri döndürme ve yeniden boyutlandırma
3. Ayna komutu ve cetvel kullanarak simetrik bir kopyanın oluşturulması
4. Benzer şekillerin gruplandırılması ve tekrar edilmesi (diken grupları, bacakları vb.)
5. Temel şekillerden vücudun oluşturulması (istenilen şekle benzeyecek şekilde kürelerin şeklinin değiştirilmesi)
6. İki farklı koniden dikenlerin oluşturulması ve doğal bir görünüm sonucunun eşde edilmesi için farklı eğilimlerle bir grup dikenin yapılması

Model hayli karmaşıktır. Bununla birlikte, dikkatli incelemeyle, daha basit şekillerin birleştirilmesiyle bir araya getirilebilir. Bireysel katılımcılar ya da ekipler halinde çalışan katılımcılar tarafından oluşturulabilir.

İngilizce video dersi: CUG Labs (2020). "Tamirci Hayvan— Kirpi Rachel", <https://www.youtube.com/watch?v=a2BGZQ6brMU>

Süre: 18 dakika



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

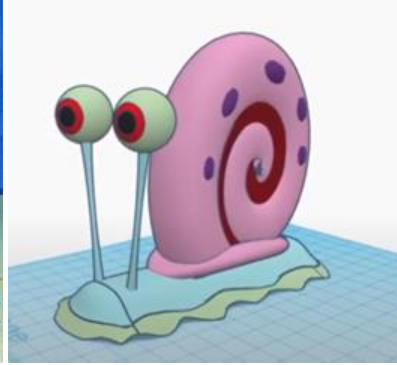
The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Etkinlik 5.2 Organik şekiller. Şekil üreticileri.

Süre: 3 saat



Özgün 2-B çizim



3D modeli

Katılımcılar, katı bir geometrik şekle sahip olmayan 3D modellerini geliştirmek için araçlar ve teknikler kullanacaklardır. Bunlardan bazıları Bezier eğrileri kullanırlar. Bu eğriler vektör grafikleri, animasyon vb. oluşturmakta ve Inkscape, Gimp ve Photoshop gibi çok bilinen görsel işleme programlarında bulunmaktadır.

Tinkercad, bir şeklin çeşitli değişkenlerini yapılandırılmamıza olanak tanıyan Şekil Üreticileri uygulamasının büyük bir koleksiyonuna sahiptir.

https://www.engineeringyourstory.com/tinkercad/tinkercad_shape_generators_list.html):

- Korneum (Şekil Üreticileri, sayfa 16)
- P-halkası (Şekil Üreticileri, sayfa 8)
- Kalıptan Basma Aracı
- Karalama (Temel Şekiller)

İngilizce video dersi: CUG Labs (2020). “Tinkercad Uygulamasında Salyanagoz Gary!”, <https://www.youtube.com/watch?v=f7XgxPB7wb0>

Süre: 18 dakika

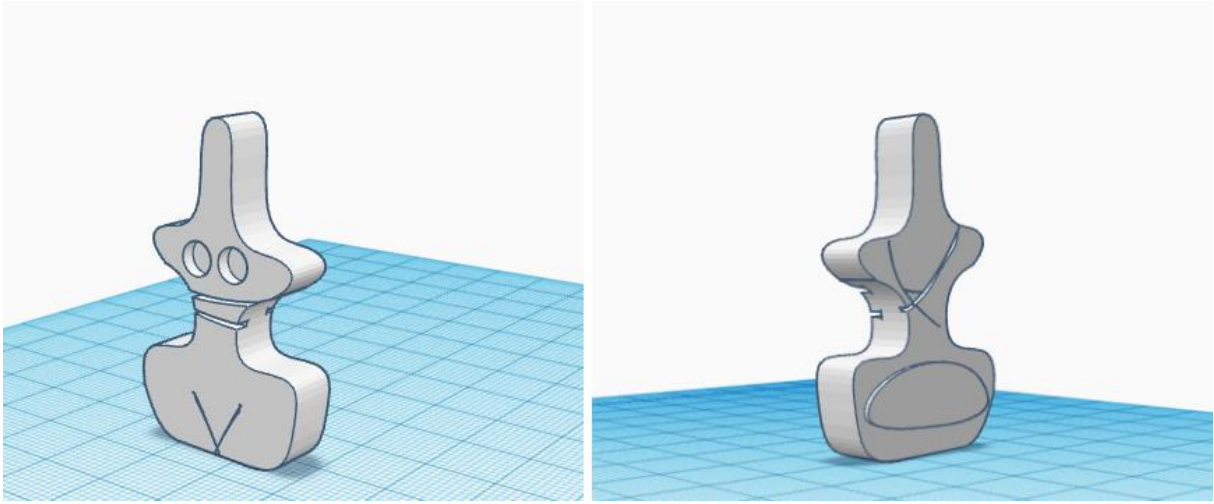


Etkinlik 5.3 Özgün bir organik şekil oluşturun

Katılımcı öğretmenler, kendi özgün 3D tasarımlarını oluşturmak için, becerilerini organik şekiller tasarlamaya yönelik uygulamaktadır. Tasarımlarının neyi temsil ettiğini ve bunları sınıflarına ya da bir okul etkinliğine/projesine nasıl dahil edebileceklerini kısaca açıklarlar.

Örnek:

Keman şeklindeki heykelciklerin görsellerini araştırıp inceledikten sonra: (örneğin, <https://cycladic.gr/exhibit/ng0338-violoschimo-idolio>) katılımcılar kendi 3D heykelciğini oluşturabilir.



Activity 5.4 Çağdaş ve antik sanat arasındaki ilişkiyi keşfetme: Antik Picasso Projesi

Süre: 4 saat

Giriş

3D tasarım ve 3D baskılama teknolojileri, Sanat ve Sanat Tarihi öğretiminde kullanılacak güçlü bir araçtır. Biz burada, Tasarım Düşünme yöntemini kullanarak, öğrencilerin antik ve çağdaş sanat arasındaki ilişkiyi keşfedecekleri bir etkinliğe odaklanmaktayız.

Bu etkinlikte bir durum çalışması sunmaktayız: Antik Picasso Projesi. Bu projenin amacı, Pablo Picasso'nun tarih öncesi Yunan sanatından nasıl etkilendiğini keşfetmektir. Öğretmenler bu etkinliği, başka bir tarihi dönemin sanatı ya da coğrafi bölgeyi incelemek ve başka bir çağdaş sanatçıyla ya da başka bir sanat akımıyla bağlantıları bulmak için düzenleyebilir.

Aşama 1. Anlayış gösterin. Çağdaş ve antik sanat arasında bir ilişki var mıdır?

Öğrenciler, internetten araştırma yaparlar ve çağdaş ve antik sanat arasındaki ilişkiyi gösteren bir sunum oluştururlar. Antik Picasso Projesi kapsamında, öğrenciler şu soruya dair kendi yanıtlarını sundular: *Picasso, Tarihöncesi Yunan Sanatı'ndan nasıl etkilendi?*

Öğrenciler, antik bir eserin parçalarını ve Picasso'nun bir eserini sunmak ve ikisi arasındaki ilişkiyi açıklamak zorundaydı: benzerlikleri ve farklılıkları incelemek, onlara göre Picasso'nun neden antik sanata kendisini kaptırdığını ve bunun onun eserlerini nasıl etkilediğini açıklamak. Öğrenciler ya kendi araştırmalarını yapabilirler ya da aşağıdaki kaynakları inceleyebilirler:

1. Vikipedi, Pablo Picasso, https://en.wikipedia.org/wiki/Pablo_Picasso
2. Kiklad Sanatı Müzesi, "Picasso ve Eski Çağlar. Çizgi ve Kil", <https://cycladic.gr/en/page/pikaso-kai-archaiotia>



- *Kilden yapılmış kadın heykelcik, Girit, M.Ö. 1400-1300*
- *Kilden yapılmış kadın heykelcik, Girit, M.Ö. 1750-1600*
- *Pablo Picasso, Atina Krallığı*
- *Kilden yapılmış kadın heykelcik, Tanagra'daki Antik Miken mezarlığı, M.Ö. 14. yüzyıl*
- *Pablo Picasso, Ayakta duran kadın, Vallauris, 1947*

Aşama 2. Belirleyin. Çağdaş ve antik sanatın ilişkisini yaratıcı bir şekilde nasıl keşfedebiliriz?

Öğrencilerden çağdaş ve antik sanat arasındaki ilişkiyi yaratıcı bir şekilde keşfetmesinin yollarını bulması istenir. Yürüttüğümüz Antik Picasso Projesi kapsamındaki amaç; sanatçıya ve onun etkilerine ilişkin daha derin bir anlayış geliştirmek ve ayrıca yaratıcı, hayal gücü yüksek ve başkalarına ilham verebilecek şekilde hissetmek için özgün sanat eserlerini oluşturmaktır.

Aşama 3. Yeni bir şey ortaya koyun. Tam olarak ne oluşturacağız?

Öğrencilerin özel fikirler ortaya koymaları gerekmektedir. Mümkün olduğunca çok fikir üretmeleri konusunda cesaretlendirilirler. Daha sonra, fikirlerini tartışır ve muhtemelen onları geliştirdikten sonra uygulayacaklarını seçerler. Öğrenciler, sunum yapmaları ve fikirlerini paylaşmaları için kağıt ya da modelleme kili kullanabilirler.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Antik Picasso Projesi kapsamında, öğrenciler antik Kiklad Sanatı ve Pablo Picasso'nun kübist eserlerinden ilham alan küçük heykeller oluşturmaya karar verdiler. Öğrenciler, fikirlerini sunmak ve paylaşmak için renkli kağıt ve modelleme kili kullandılar (sağdaki fotoğraflara bakınız).



Bu projede, aşağıdaki kaynaklar, kübizmi ve onun antik sanatla ilişkisini açıklamak için kullanılabilir:

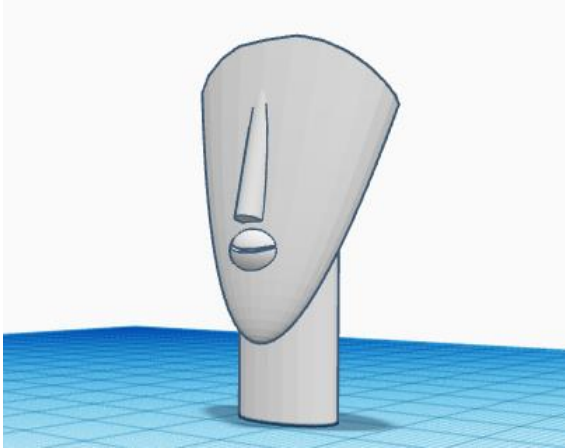
1. Vikipedi, Kübist heykeltıraşlık,

https://en.wikipedia.org/wiki/Cubist_sculpture

2. Curious Muse. 9 Dakikada Kübizm: Açıklamalar ışığında Pablo Picasso'nun Sanat Akımı.
<https://www.youtube.com/watch?v=IF-nmwm7-Bg>

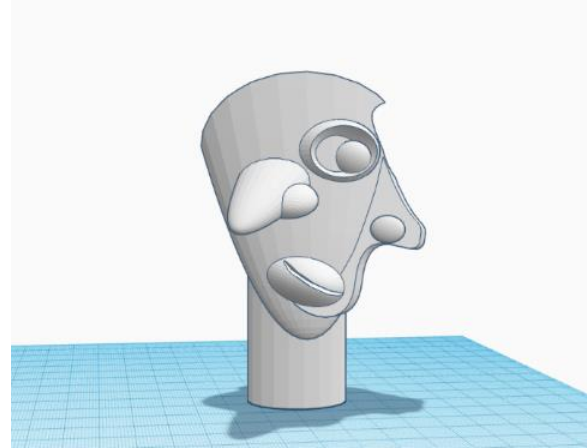
Aşama 4. İlkörnek yapımı. 3D Tasarımları Oluşturmak ve Paylaşmak

Antik Picasso Projesi kapsamında, öğretmen öğrencilere Kiklad Sanatından ilham alan bir başın kendilerine özgü halini nasıl oluşturacaklarını gösterdi. Öğrenciler daha sonra, Picasso'nun tarzı ve kübist heykelleri ve portrelerinden ilham alan baş üzerinde değişiklik yapmaları konusunda cesaretlendirildi. Sonuçlardan birini aşağıda görebilirsiniz:



Kiklad benzeri baş

<https://www.tinkercad.com/things/kyyjshFG3E>



Antik Picasso Başı

<https://www.tinkercad.com/things/aq9k5tKMI1d>



Aşama 5. Sınama

Proje sonuçlarının sunumu

Tasarımlarını oluşturduktan sonra, öğrenciler tasarımlarını kendilerine ait olarak saklamak, başkalarıyla paylaşmak ya da Tinkercad platformunu kullanan herhangi birinin görebilmesi, yorumlayabilmesi ve yeniden düzenleyebilmesi için tanıtımını yapmak seçeneklerinden hangisini istediğine karar verebilirler. Diğer bir seçenek ise, bir internet günlüğü oluşturmak ve tüm proje sonuçlarını internet üzerinden sergilemektir (sunumlar ve 3D tasarımları). 3D tasarımları, aynı zamanda bir 3D yazıcı kullanarak çeşitli boyutlarda basılabilir ve küçük heykeller bir okul etkinliğinde sergilenebilir. Antik Picasso Projesi kapsamında öğrenciler tarafından oluşturulan basılı modellerden bazılarını inceleyebilirsiniz.



3D olarak iki boyutta basılan Kiklad benzeri baş



Antik Picasso Başı, 3D olarak basılmış küçük heykel

Geridönüt koleksiyonu

Her iki durumda da (çevrimiçi ya da yerinde sunum ile) öğrenciler, misafir kitabı ya da bir anket kullanarak geridönüt toplayabilirler. Onlar, öğrenmeye çaba harcamalıdır: insanların neyi sevdiğini, nelerin geliştirilebileceğini ya da gelecekteki projeler için başka ne tür fikirlerin olduğunu.

Antik Picasso Projesi kapsamında, 3D tasarımların bazıları Tinkercad Platformu üzerinden tanıtıldı ve bir 3D yazıcı kullanılarak basıldı.



Bölüm B, Modül 6: Programlama tekniklerini kullanarak 3D tasarlama

Codeblocks kodlama ortamı

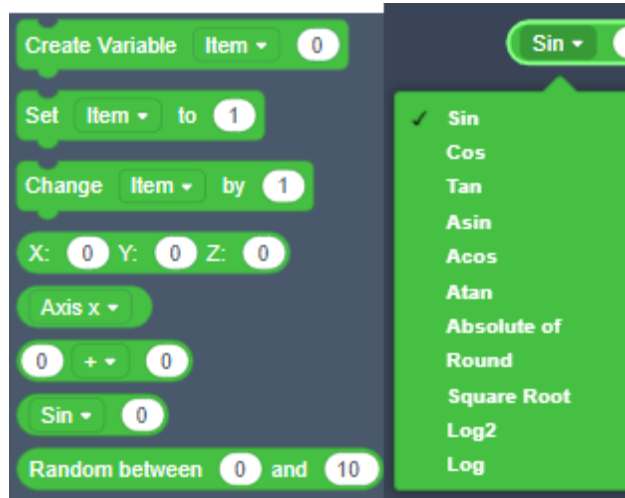
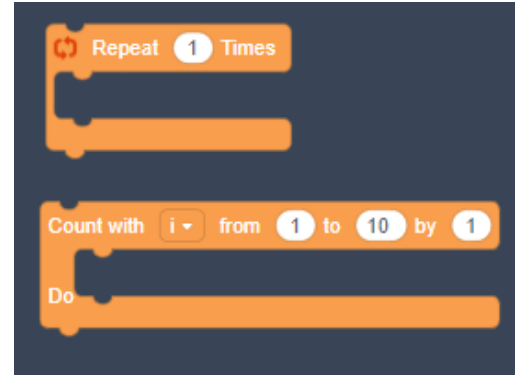
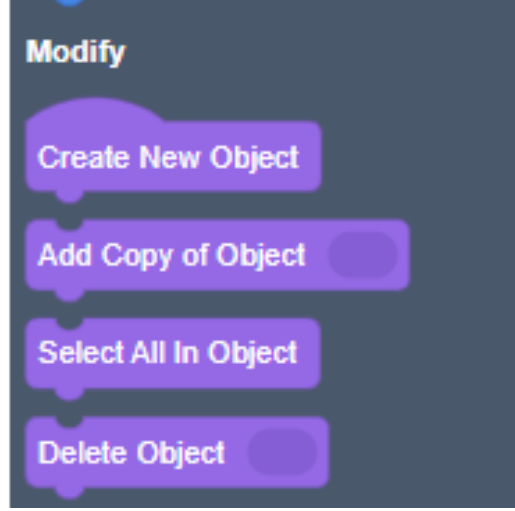
Codeblocks uygulaması ile, basit programlama tekniklerini kullanarak 3D tasarımları oluşturabiliriz. Tasarım, bir bilgisayar program gibi yapılmaktadır, ki bu da onun özellikle düzeltilmesi ve üzerinde değişiklik yapılmasını kolay kılmaktadır. Bundan da ötesi, bir bilgisayar program olarak tasarımımızı oluşturduktan sonra, onu oluşturma sürecini net bir şekilde açıkladık.

Codeblocks aşağıdakileri içerisinde barındırmaktadır:

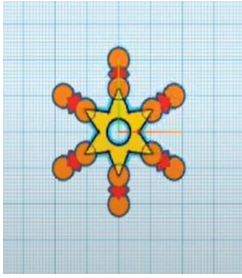
- Tinkercad uygulamasının temel şekillerinin koleksiyonu (Karalama aracı hariç).
- Bir şeklin tamamlanması ve dönüştürülmesine dönük temel komutlar (hareket ettir, döndür, ölç, rengini değiştir, kopyala ve sil)
- Nesnelerin gruplandırılması

Buna ek olarak, Codeblocks aşağıdakilere de sahiptir:

- **Nesneler** – yeni nesneler oluşturabilir ve daha sonra, tasarımımızı hiyerarşik yapılar içerisinde organize ederek, onları tasarımımızda kullanabiliriz (Nesnenin Kopyasını Ekle)
- **Değişkenler** – Değişkenler oluşturabilir ve onlara sayısal değerler verebiliriz (Değişken Oluştur, Öğe Belirle, Öğeyi Değiştir).
- **Matematiksel işlemler ve fonksiyonlar:** Temel aritmetik işlemleri (+, -, *, /), rastgele rakam üreticisi ve küçük bir fonksiyon dizisi kullanarak matematiksel hesaplamaları uygulayabiliriz.
- **Tekrarlayan (döngüleyen) yapılar (Tekrar et, Anlamlandır):** Her bir tekrarda değişkenlerin değerlerini uygun bir şekilde değiştirerek, bir nesnenin benzer ya da farklılaştırılmış kopyalarını oluşturmamıza olanak sağlar..



Etkinlik 6.1. Codeblocks uygulamasıyla basit bir tasarım oluşturun



Katılımcılar aşağıda önerilen videoyu izlerler. Bu alıştırma şu kazanımları kapsamaktadır: temel şekilleri kullanma ve isteğe göre uyarılama, bir delik ekleme, gruplandırma, nesne oluşturma, tekrarlayan yapı (Tekrar et); tasarımın baskısını almak için .svg uzantısı şeklinde dışa aktarma.

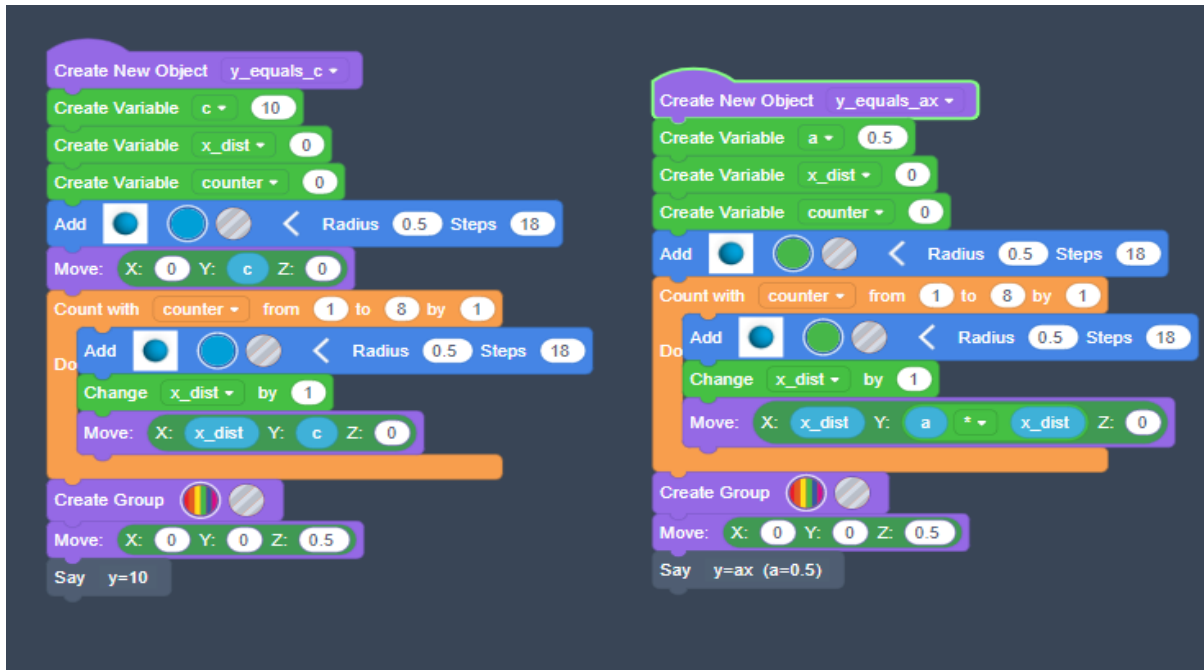
Katılımcılar, kendi kar tanelerini kodlama yöntemiyle tasarlamak için önerilen süreci izlerler.

Video lesson in English: Oxford Science (2019). Design a Snowflake using Tinkercad Codeblocks, <https://youtu.be/FIYI9AbDaE?list=LL>

Duration 13.5 minutes

Etkinlik 6.2 Matematiksel ilişkilerin temsili

Katılımcılar, matematiksel ilişkilerle, 3D nesnelerin konumu ve yapısını belirlemek için matematiksel hesaplamalar kullanarak tanımlanan 3D şekiller ve şekiller dizisi oluşturmayı öğrenebilir. Örneğin, aşağıdaki kodlamada, kürelerin konumları $y=c$ ve $y=ax$ ($z=0$) fonksiyonlarıyla hesaplanır.



Doğrusal fonksiyonların temsiline dönük kodlama $y=c, y=ax$

Katılımcılar aşağıda önerilen videodaki Codeblocks kodlama ortamıyla matematiksel ilişkileri temsil edecek farklı bir yaklaşımı ayrıca inceleyebilirler.

İngilizce video dersi: Rob Morrill (2020). Codeblocks Matematiği, https://youtu.be/-XE5cCg_9wo?list=LL

Süre: 3 dakika



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

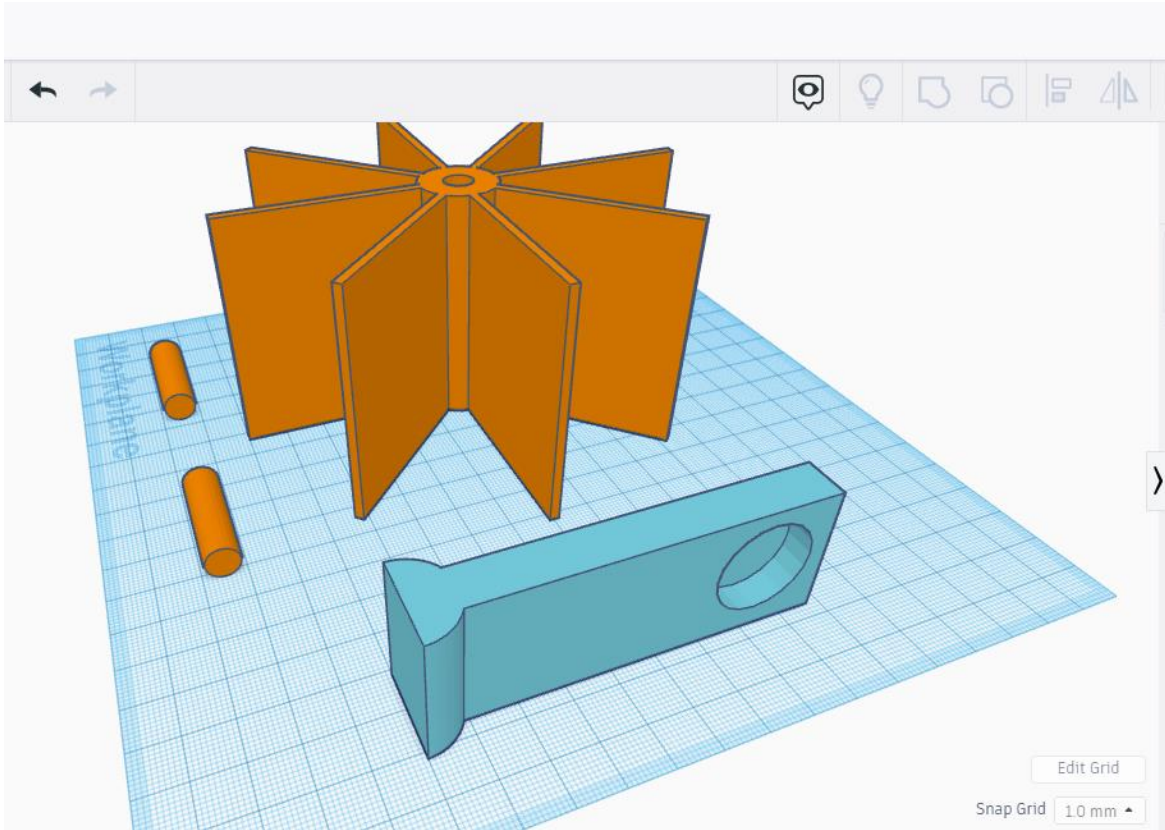
Bölüm C, Modül 7: Uygulamalı 3D çıktı alma

Tinkercad uygulaması gibi bir programda oluşturulan bir 3D tasarımının, genellikle bir 3D yazıcısıyla çıktısı alınabilir. Bununla birlikte, süreç her zaman kolay ya da açık değildir çünkü tasarım, destekleyici yapılar ekleme gibi ek adımlar olmaksızın çıktısı alınamayan parçalar içerebilir. Aşağıdaki rehber (bir şablon yardımıyla), Creality Ender Pro yazıcısı kullanılarak başarılı bir şekilde çıktısının alınabilmesi için bazı temel çıktı alma yönergelerini sunmaktadır.

Tasarım

Burada görülen tasarımın çıktısını alacağız:

<https://www.tinkercad.com/things/g3oIvYI28ZR>

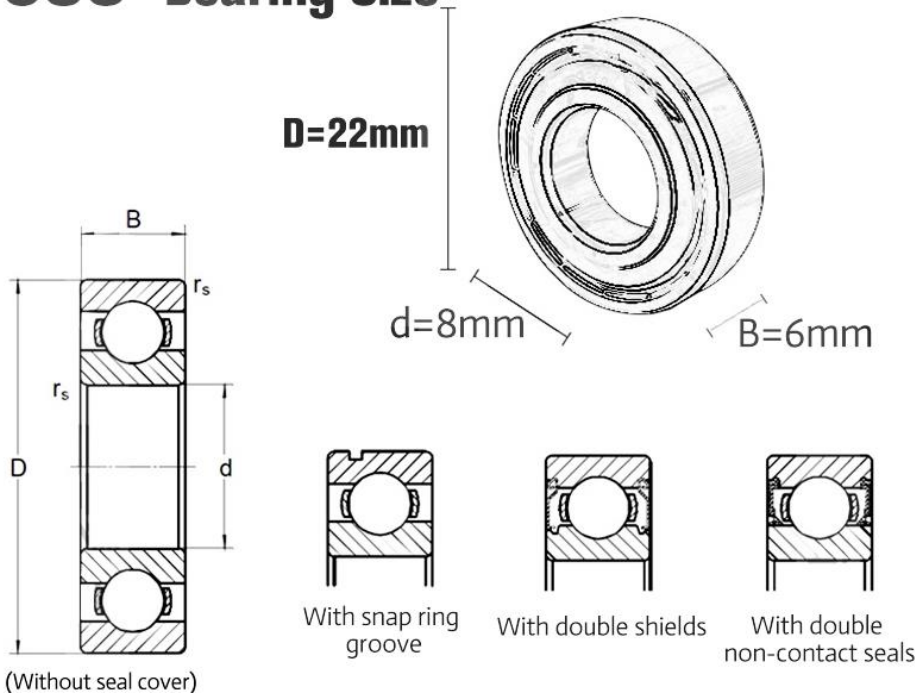


Şekildeki nesne, bir tekerlek (türbin), iki yan ayaklık (iki kere çıktısı alınan aynı parça) ve türbinin aks milini oluşturacak iki tüp benzeri parçadan oluşan basit bir su değirmenidir. Dikkat edilmesi gerekmektedir ki zemin, aks milinin oturtulacağı iki adet Tıp 608 mil yatağını yerleştirme amacıyla oluşturulmuştur.

Mil yatağı, standart bir 608 tipindedir ve aşağıda gösterilmektedir:



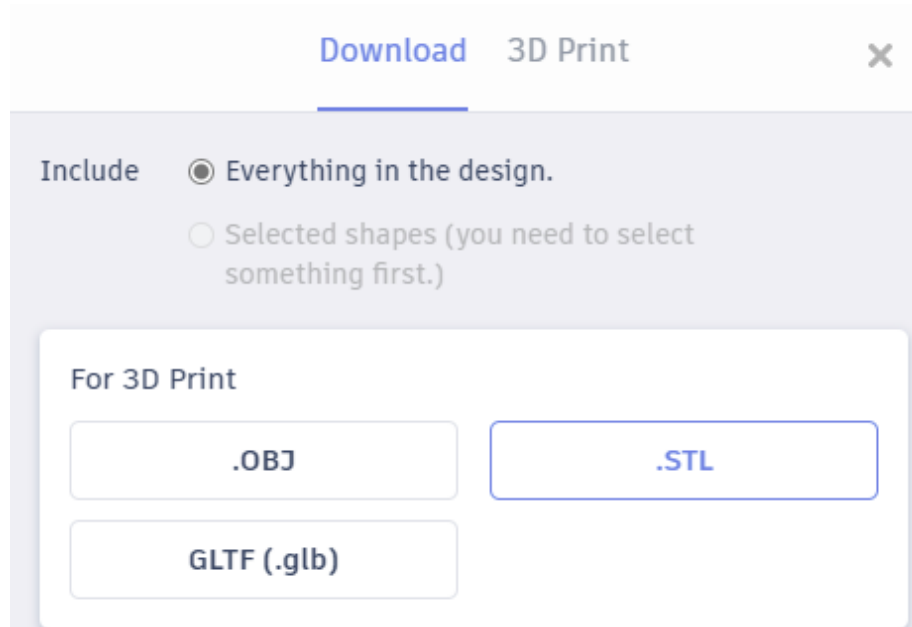
608 Bearing Size



Temel boyutları: \varnothing 22 mm, derinlik 6 mm, iç \varnothing 8 mm. Bu boyutların tabanların ve şaftın mil yatağına uyum sağlaması için göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Çıktı alma hazırlığı

Çıktı tasarımımızı hazırlarken, ilk adım, Tinkercad uygulamasından onu dışarı çıkartmaktır. Bu amaçla, bu dışarı çıkartma seçeneğinden bir .STL dosyası oluşturuyoruz:



Tüm şekilleri ya da sadece seçilen bir tanesini dışarı aktarmayı seçebiliriz. Onların tamamını dışarıya aktarırsak, aynı anda onların çıktısını da alabiliriz (3D yazıcı yatağına uyum sağlıyorsa). Öte yandan, bu yaklaşım, parçalardan birinin başarısız olması durumunda (örneğin yerinden



çıkarsa) tüm çıktının bozulması riskini taşımaktadır. Genellikle, farklı parçaların ayrı ayrı çıktısını almak daha güvenlidir.

Çıktı almadan önce, yazıcı yatağının eşitlenmesi gerekmektedir. Bu süreç, yazıcıdan yazıcıya farklılık göstermektedir; ancak, yazıcı ucunu yazıcı yatağının 4 köşesine doğru hareket ettirerek ve uç – yatak açıklığının yaklaşık 0.5 mm (bir A4 sayfasına sığacak büyüklükte) olması için yatak düzenleyicilerini döndürerek uygulanmaktadır. Bu süreç, genellikle yazıcının kullanma kılavuzunda ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Bir seferde sadece bir parçanın çıktısını alma, yatağın merkez bölümünden çıktı alma avantajına sahiptir, ki bu da genellikle en doğru ve net bir şekilde ayarlanandır.

Bizim örneğimizde, çıktı alma parça parça yapılmaktadır ve şekiller farklı dosyalara ayrılıp çıkarılmaktadır.

Dilimleme süreci

Dosyamızın çıktısını almadan önce, *dilimleme* tekniğini uygulamamız gerekmektedir. Dilimleme, özgün .STL dosyasını alır ve onu, kendi 3D yazıcımıza uygun bir şekilde, bir dizi çıktı alma yönergelerine dönüştürür. Dilimleme esnasında, yine de, aşağıdakiler gibi başka ölçütler dizisi oluşturacağız:

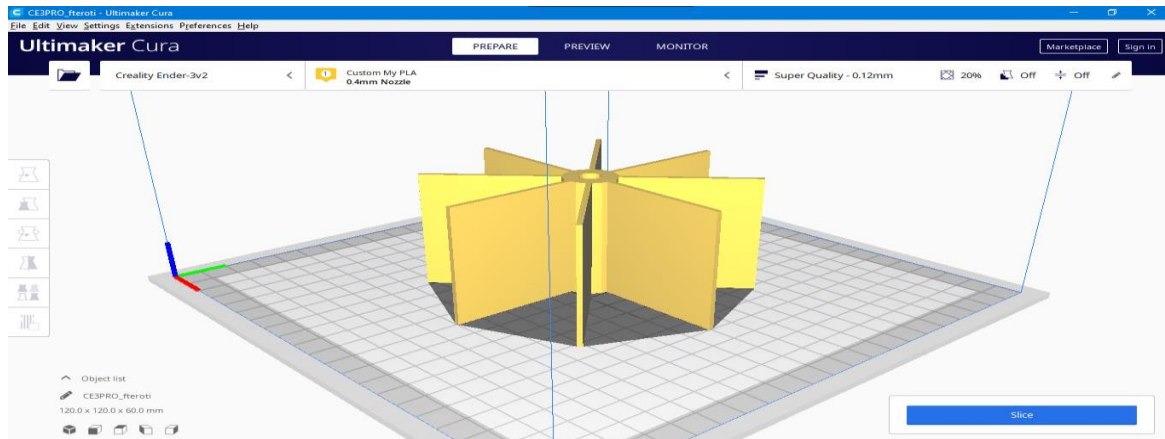
- Çıktı alma kalitesi
- Malzeme türü
- Malzeme (yazıcı püskürtücüsü) ve yatağın sıcaklıkları
- Destek yapılarının eklenmesi ve yapışma.

Birçok dilimleme programı bulunmaktadır, fakat en bilineni, ücretsiz olan Cura programıdır. Program, bizim modelimizi de içeren birçok yazıcıyı desteklemektedir. Cura, Ultimaker tarafından tasarlanmaktadır ve onu buradan indirebilirsiniz:

[Ultimaker Cura: Powerful, easy-to-use 3D printing software](#)

Cura programında modeli açma işlemi, Dosya → Dosyaları Aç... komutlarını seçerek yapılmaktadır.

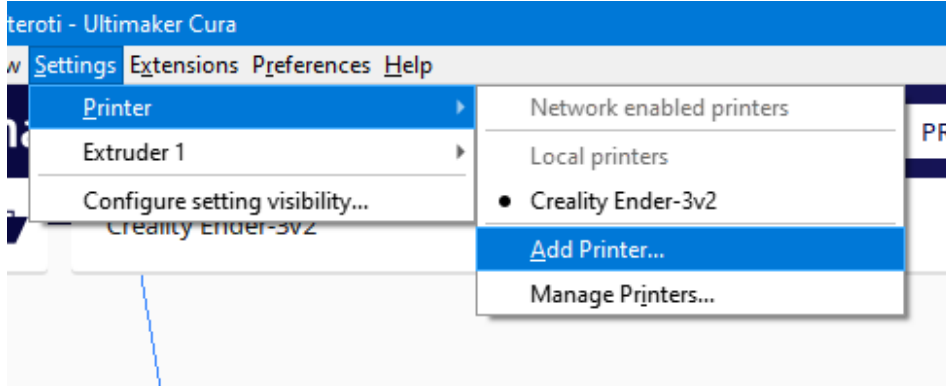
Dosyayı açtıktan sonraki türbinin şekli aşağıda gösterilmektedir:



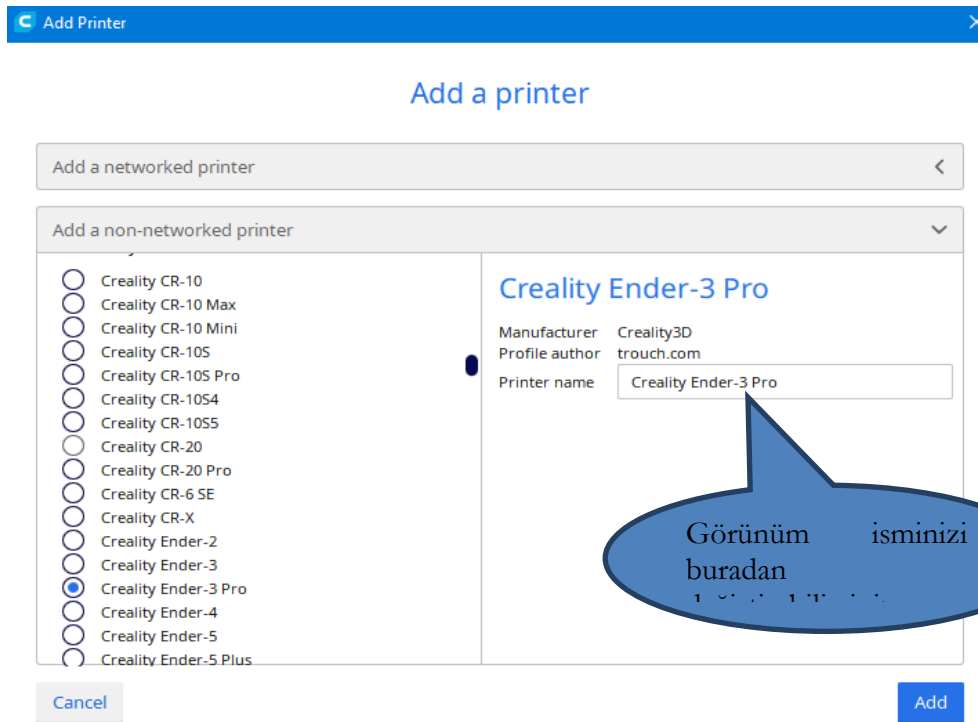
Dilimleme sürecine başlamadan önce, ayarlara göz atıp düzenlememiz gerekmektedir.

İlk adım, yazıcıyı eklemektir:

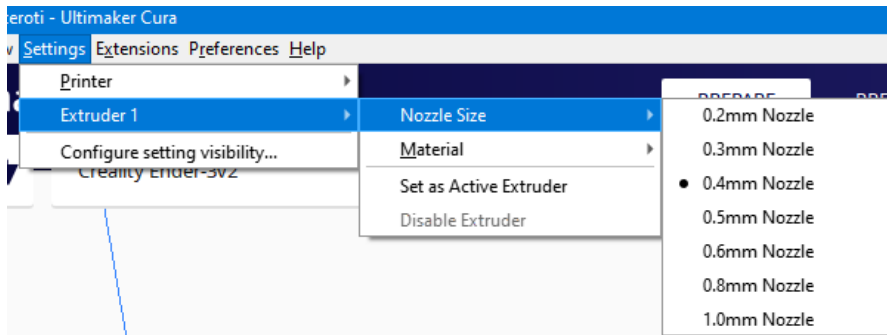




Listeden Creality'yi seçip yazıcı olarak da 3D Ender-Pro'yu seçeceğiz. 3D Ender V2 listede yok, ancak 3D Ender-Pro ile uyumludur. Yazıcı İsmi alanından, ismi Creality Ender 3D v2 olarak değiştirebiliriz.



Yazıcıyı ekledikten sonra, püskürtücünün boyutunu kontrol etmemiz gerekmektedir:

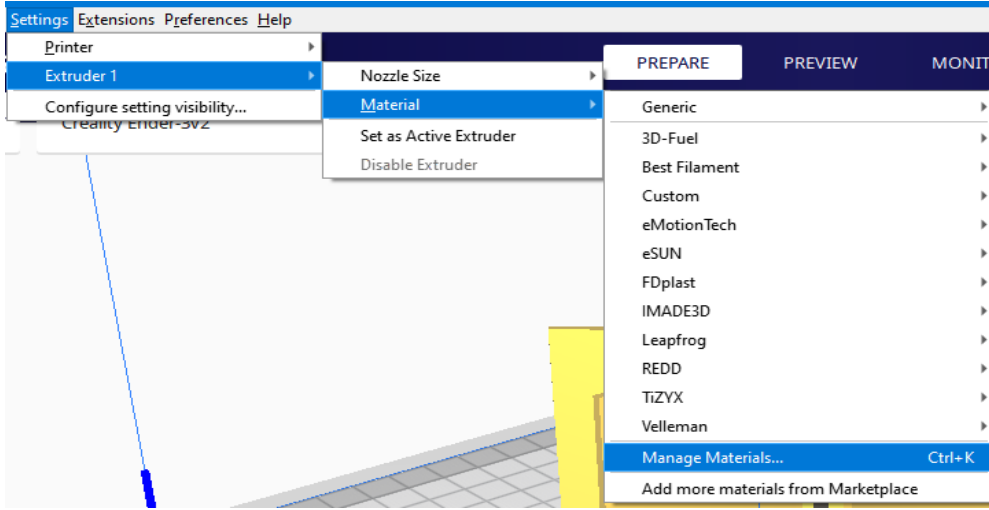


Bizim yazıcımız için önceden belirlenmiş boyut 0.4 mm. dir.

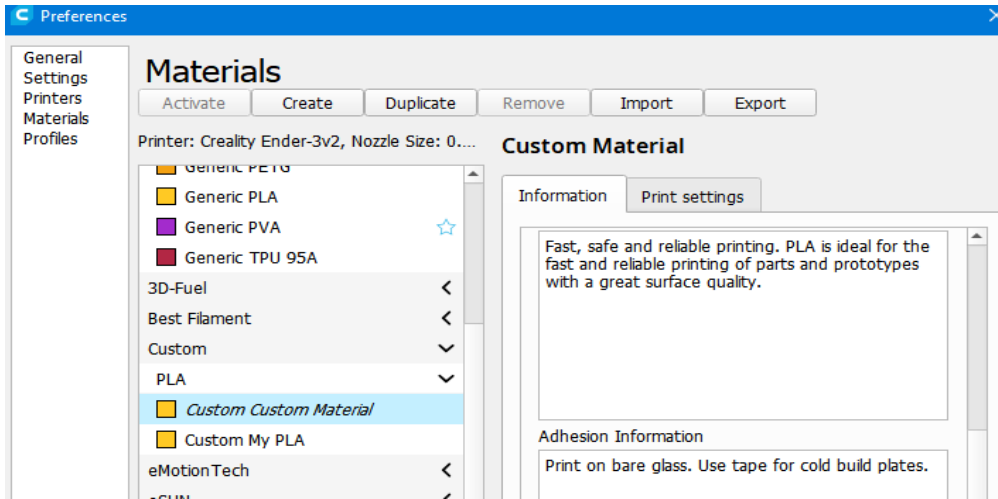


Sonraki adım, eğer Cura ayarlarında önceden belirlenenler arasında ise, malzemenin türünü ve markasını seçmektir. Eğer Cura ayarlarında var olmayan bir malzeme kullanıyorsak, Generic tercih edebiliriz. Aşağıda verilenler gibi malzemenin önemli unsurlarını bilmemiz gerekmektedir:

- Malzemenin türü, örneğin PLA, ABS, vb.
- Önerilen püskürtücü (erime) ve yatak sıcaklıkları
 PLA, genellikle 200 °C'lik bir erime sıcaklığı ve 60 °C'lik bir yatak sıcaklığı gerektirmektedir. Yatağın ısınması, çıktımızın çıktı alırken yatağa kesin bir şekilde yapışması için önemlidir.
 Bu çıktı için kullanacağımız malzeme PLA'dır. Generic'i tercih ediyoruz böylece onu yeni bir malzeme olarak yapılandırabiliyoruz:



Kendi malzememizi Malzemeler → Oluştur seçimiyle oluşturabiliriz:



Aşağıda, PLA ve bu yazıcıya dönük önerilen ayarlar bulunmaktadır:



My PLA


Information Print settings

| | |
|---------------------------------|---------|
| Default Printing Temperature | 200 °C |
| Default Build Plate Temperature | 60 °C |
| Standby Temperature | 175 °C |
| Retraction Distance | 6,00 mm |
| Retraction Speed | 25 mm/s |
| Fan Speed | 100 % |

Close

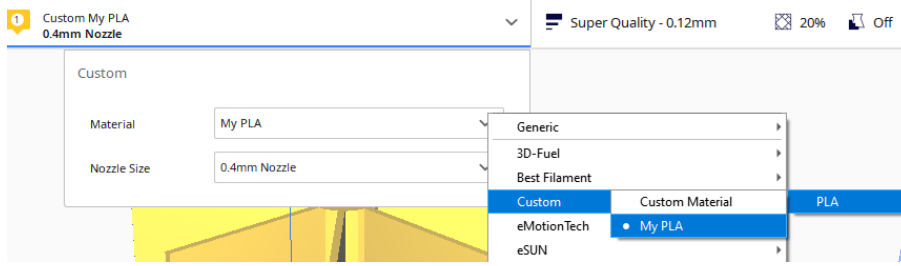
My PLA

Information Print settings

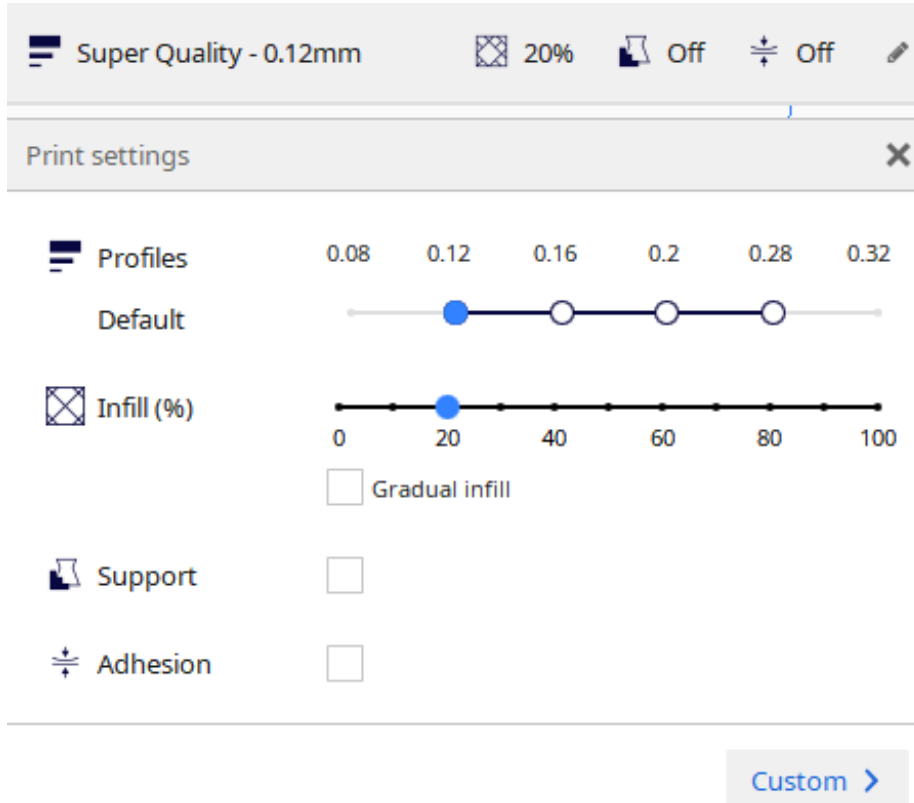
| | |
|---|---|
| Display Name | My PLA |
| Brand | Custom |
| Material Type | PLA |
| Color |  Generic |
| Properties | |
| Density | 1,24 g/cm ³ |
| Diameter | 1,75 mm |
| Filament Cost | € 0,00 |
| Filament weight | 0 g |
| Filament length | ~ 0 m |
| Cost per Meter | ~ 0.00 €/m |
| Description | |
| Fast, safe and reliable printing. PLA is ideal for the fast and reliable printing of parts and prototypes | |

Malzememizi oluşturduktan sonra, çıktı alma süreci için onu seçmeliyiz:





Dilimlemeye başlamadan önce, çıktı alma değişkenlerine de göz atmalıyız:



En iyi çıktı kalitesi için, profillerdeki mümkün olan en düşük değeri seçiyoruz. Bununla birlikte, bu kayda değer bir şekilde, kullanılacak malzemenin miktarını ve çıktı alma süresini arttırmaktadır.

Doldurma, nesnemizin ne kadar katı olacağını belirlememize olanak tanıyan bir ayardır. Malzemenin maddiyatı açısından, katı parçaların tam olarak doldurulmalarına gerek yoktur fakat özel olarak belirlediğimiz yüzde miktarına kadar doldurulabilir. Eğer herhangi bir nedenden dolayı, nesneyi daha dirençli kılmak istiyorsak, bu yüzdeyi arttırabiliriz. %20 genellikle kabul edilebilirdir.

Eğer ayarları daha kesin bir şekilde belirlemek istersek, Özel ayarlar seçeneğini kullanabiliriz:



Print settings
✕

Profile Super Quality - 0.12mm ★ ▼

🔍 Search settings
☰

Quality ▼

Layer Height 🔗 0.12 mm

Walls ▼

Wall Thickness 1.2 mm

Wall Line Count 3

Horizontal Expansion 0.0 mm

Top/Bottom ▼

Top/Bottom Thickness 0.84 mm

Top Thickness 0.84 mm

Top Layers 7

Bottom Thickness 0.84 mm

Bottom Layers 7

[< Recommended](#)

Kullanabileceğimiz iki ek seçenek ise, Destek ve Yapışmadır:

- Support
- Adhesion

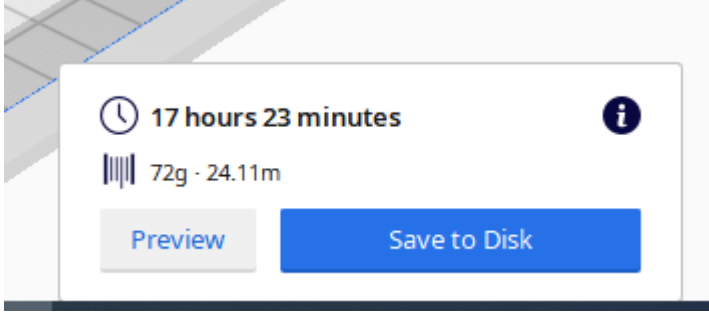
Destek, tasarımımızın bazı parçalarının sarkıyor olması ve biraz destek olmaksızın kendi kendilerine çıktılarının alınamaması durumunda kullanılmaktadır.

Yapışma, çıktımızın (özgün katmanlar) yazıcı yatağına daha etkili bir şekilde yapışmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır.

Bizim modellerimizde her iki seçenek de gerekli değildir.

Ayarları tamamladıktan sonra, **Dilimle** komutunu seçiyoruz. Program gerek duyulacak zaman ve malzeme tahminini bize gösterecektir:





Üretilen **.gcode** dosyasını diskimize depolamak için “Diske Kaydet”i seçiyoruz ve yazıcımızın SD kartına onu aktarıyoruz. Eğer bağlı bir USB Flash sürücümüz varsa, program, doğrudan ona kaydetmemize olanak tanıyor. Sonrasında, kartı yazıcıya takmamız ve çıktı almayı başlatmak için yönergeleri takip etmemiz gerekmektedir.

3D Ender v2 kapsamında, aşağıdakini yapabiliriz:

Hazırla → PLA’yı işlem öncesi ısıt

Sonrasında da → Çıktı al’ı seçiyoruz ve oluşturduğumuz .gcode dosyasına geliyoruz.

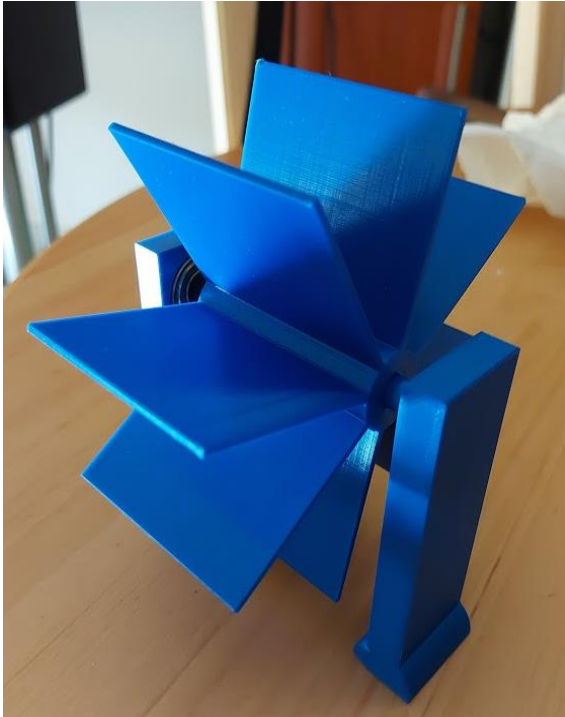
Çıktı sonucu

Parçaların başarılı bir şekilde çıktılarının alınması için, aşağıdaki uyarlamaların yapılması gerekebilir:

- Şaft 7.95 mm’lik bir çapa sahipken, türbindeki delik ise 8 mm’dir. Bu küçük fark, şaftın turbine oturmasına olanak tanımak için gereklidir. 3D çıktı almadaki delikler, genellikle katı nesnelerekinden daha az nettir.
- Mil yatağı için, şaftın yukarıdaki ayarlanması ideal olan değildir. Mil yatağı yüksek kesinlikle yapıldığından dolayı, şaftın tam olarak 8mm’lik bir çapa sahip olması gerekmektedir. Daha iyi ayarlama için, şaftın her iki uçta (hafif teleskopik) hafif farklı bir çapla yapılması gerekmektedir.
- Tabanlara mil yataklarını monte etme soketleri, mil yataklarının çapından hafif daha büyüktür: 22.2 mm. Mil yatakları, tabanlara doğru zorlanacak ve içlerine doğru itilecek. Çıktı alma malzemesine bağlı olarak, çaptaki farklılık daha küçük olabilir. Örneğin, ABS (daha yüksek esneklik) ile çıktı alma için, delik 22.1mm olabilir.

Çıktı alma sürecinin nihai sonucu aşağıda gösterilmektedir:





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

İnternet Kaynakları

Tinkercad uygulamasında sınıf yönetimi ve kişisel veriler

Autodesk Tinkercad Privacy and Security. <https://www.tinkercad.com/privacy>

Official Guide to Tinkercad Classrooms. <https://www.tinkercad.com/blog/official-guide-to-tinkercad-classrooms>

Graduating Students from Classrooms. <https://www.tinkercad.com/blog/graduating-students-from-classrooms>

3D tasarıma ilişkin temel kavramlar

JessyRatfink.(2020). Learn to Speak Tinkercad. <https://blog.tinkercad.com/learn-to-speak-tinkercad>

3D Modeling and Design Glossary — Beginner. <https://content.instructables.com/ORIG/FQ2/HOTN/J8AGQT3N/FQ2HOTNJ8AGQT3N.pdf>

Klavye kısayolları

Keyboard Shortcuts for the 3D Editor. <https://www.tinkercad.com/blog/keyboard-shortcuts-for-the-3d-editor>

Brochure with Tinkercad keyboard shortcuts. https://blogdottinkercaddotcom.files.wordpress.com/2018/08/tinkercad-keyboard-shortcuts_revised-8-31-182.pdf

Jumekubo4edu. 2020. “20. New Tinkercad — Single Key Shortcuts”. <https://www.youtube.com/watch?v=OQASWHYtg1M>

