



SciCon Araç Seti



Erasmus+ Proje Bilimi bağlantısı

Referans numarası 2019-1-RO01-KA201-063169



Başlık

SciCon Araç Seti

koordinatör

İda Cortoni

katkıda bulunanlar

Antonio Miccoli
Ayşegül Altınok
Corina Giurca
Dmitrijs Zubovičs
Fotini Nikolaidou
Graça Almeida
Iolanda Nella Spampinato
Irina Romaşka
isabel allen
Isabel Penteado
Jekaterina Lapa, Liliya Prusakova
Jelena Pipere
julija kanto
Jurijs Kostjukičs
Karmiri Alexandra
Luisa Santos
Mihail Fâsan
Olga Fjodorova
Paula Figueiredo
Petronia Moraru
Sabrina Cerilli
Sorin Marian Roşioru
Valeriu Dan Manea
Valica Fotin
Vasileios Kesisoğlu
Vasileios Statoulopoulos
Vlada Yasinska
Žanna Papenoka



EDİTÖR NOTU

Bu Araç Seti, Erasmus+ Projesi "Science Connect" in entelektüel bir Çıktısıdır ve 2019-1-RO01-KA201-063169 numaralı hibe sözleşmesi kapsamında fon almıştır.

Bu yayın, tarafından koordine edilen ortak çalışmanın sonucudur.



La Sapienza Üniversitesi – Roma, İtalya

katkılarıyla



Fen Fakültesi, Porto Üniversitesi, Portekiz,



Üniversite "Dunărea de Jos" Galați, Romanya



Teknik Okul Edmond Nicolau Focsani, Romanya



Agrupamento de Escolas da Maia, Portekiz



Daugavpils 13.vidusskola, Letonya



Selanik 20. Lisesi, Yunanistan



IIS M. Filetico, Ferentino(FR) İtalya



AGIFODENT, Cenes de la Vega – Granada, İspanya



Serçev Engelsiz Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Ankara, Türkiye

Avrupa Komisyonu'nun bu yayının üretimine verdiği destek, yalnızca yazarların görüşlerini yansıtan içeriğin onaylandığı anlamına gelmez ve Ulusal Ajans ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.



İçindekiler

| | |
|---|----|
| Başlık..... | 1 |
| koordinatör..... | 1 |
| katkıda bulunanlar..... | 1 |
| EDİTÖR NOTU..... | 2 |
| Önsöz..... | 7 |
| ÖĞRENME SENARYOLARI İÇİN METODOLOJİ..... | 8 |
| TERS YÜZ EDİLMİŞ SINIF..... | 13 |
| DİSİPLİNLER ARASI BECERİLER..... | 15 |
| TEAL..... | 18 |
| IBL: SORUŞTURMA TABANID ÖĞRENME..... | 22 |
| DURUMLU ÖĞRENME BÖLÜMLERİ..... | 26 |
| DİJİTAL HİKAYE ANLATIMI..... | 28 |
| DEĞERLENDİRME SÜRECİ..... | 31 |
| DEĞİŞTİRİLMİŞ SINIF VE SORGULAMALI FEN EĞİTİMİNİN TEORİK BADE İLKELERİ..... | 35 |
| Ters yüz edilmiş sınıf..... | 35 |
| Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi..... | 36 |
| KÖK DENEYİNDEN SONRAKİ DEĞERLENDİRME SORULARI..... | 36 |
| STEM DENEYİNDE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ..... | 39 |
| SOSYOANAGRAFİK BİLGİLER..... | 41 |
| Öğrenme Senaryoları..... | 43 |
| Şunlar için Tasarım Öğrenimi: Atış hareketi..... | 44 |
| Bağlam..... | 44 |
| Amaçları..... | 44 |
| Sonuçlar..... | 44 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri..... | 44 |
| Tracker'a Giriş..... | 44 |
| Pratik bir model oluşturun..... | 45 |
| Analiz et..... | 46 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 47 |
| Öğrenme Tasarımı: Scratch'e Giriş..... | 50 |
| Bağlam..... | 50 |
| Amaçları..... | 50 |
| Sonuçlar..... | 50 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri..... | 50 |



| | |
|--|----|
| giriş | 50 |
| hata ayıklama | 51 |
| Oluşturmak..... | 51 |
| Paylaşın ve tartışın..... | 52 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 52 |
| Öğrenme Tasarımı: Algodoo'ya Giriş..... | 55 |
| Bağlam..... | 55 |
| Amaçları..... | 55 |
| Sonuçlar..... | 55 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri | 55 |
| giriş | 55 |
| hata ayıklama | 56 |
| Oluşturmak..... | 56 |
| Paylaşın ve tartışın..... | 57 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 58 |
| Öğrenme Tasarımı: Ozosistems, İnsan vücudundaki hareketler | 60 |
| Bağlam..... | 60 |
| Amaçları..... | 60 |
| Sonuçlar..... | 60 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri | 60 |
| Bölüm I - Ozobots Evo ve Bit'i kodlamak için kullanılan görsel bir programlama dili olan Ozobot ve OzoBlockly'nin sunumu | 60 |
| Bölüm II - Yiyeceklerin sindirim sistemi boyunca hareketi..... | 61 |
| Bölüm III - Sistemik ve pulmoner dolaşım sırasında kanın hareketi..... | 62 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 63 |
| Öğrenme Tasarımı: Mıknatısların İtici Gücü..... | 65 |
| Bağlam..... | 65 |
| Amaçları..... | 65 |
| Sonuçlar..... | 65 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri | 65 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 66 |
| Öğrenme Tasarımı: Akıllı Tavuk Kümesi | 69 |
| Bağlam..... | 69 |
| Amaçları..... | 69 |
| Sonuçlar..... | 69 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri | 69 |



| | |
|---|----|
| Akıllı Tavuk Kümesi..... | 69 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 70 |
| Öğrenme Tasarımı: Uzaktan Kumanda Arduino Araba | 73 |
| Bağlam..... | 73 |
| Amaçları..... | 73 |
| Sonuçlar..... | 73 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri..... | 73 |
| Uzaktan Kumanda Arduino Araba | 73 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 74 |
| Öğrenme Tasarımı: Ding Dong | 77 |
| Bağlam..... | 77 |
| Amaçları..... | 77 |
| Sonuçlar..... | 77 |
| Öğretme-Öğrenme faaliyetleri..... | 77 |
| Öğrenme deneyiminin temsilleri..... | 78 |
| REFERANS..... | 81 |



Önsöz

Science Connect projesi, öğrencilerin bilim çalışmalarına bakış açısını değiştirmek ve öğretmenlerin bu konuları öğretme şeklini dolaylı olarak değiştirmek isteyen didaktik bir inovasyon projesidir.

Proje kapsamında, teorik yönleri, bilim çalışmaları için uygulamaları, didaktik senaryoları ve laboratuvar faaliyetlerini değerlendirmek için modelleri içeren yeni bir metodoloji geliştirdik.

Bu Araç Kiti aracılığıyla, öğrencilerin eğitim sürecine çok daha fazla ve daha pratik katılımını sağlayarak lise eğitiminde fen öğretimi/öğrenimi/değerlendirmesinin modernleşmesine katkıda bulunmak istiyoruz.

Bu öğretim araçları seti, bilgisayar kullanımından kaçınmadan veya minimum ekipmanla, özellikle çeşitli mobil cihazlarla eğitim sürecinde kullanılabilen STEM ve STEAM çalışmasına uygulanabilir farklı pedagojik yaklaşımlar sunar. çoğu evde bulunabilen. Amacımız, öğretmenleri sanal laboratuvarları entegre etmeye, 3B uygulamalar, video analizi, görsel programlama öğeleri ve bloklar oluşturmaya, Arduino'yu geleneksel laboratuvarlara bir alternatif olarak, genellikle modası geçmiş, çekici olmayan ve hatta öğrenciler ve öğretmenler için tehlikeli olmaya teşvik etmektir. Farklı öğretim senaryolarının kısa sunumlarının yanı sıra bu unsurların dahil edilmesi ilgi çekici öğrenme etkinliklerinin tasarımını kolaylaştırır. Ters yüz edilmiş sınıflarda öğrenci merkezli etkinliklerin yanı sıra akranlar arası öğrenme sisteminde ortak etkinlikleri teşvik etmemiz gerektiğini düşündük.

Uyarlanmış STEM ve STEAM öğrenimi hakkında bazı genel düşünceleri ve eğitim potansiyeli olan ücretsiz yazılımları öğrenme sürecinde yenilikçi bir şekilde nasıl kullanabileceğimizi sunmayı amaçladık.

Amacımız, genel olarak öğretmenlere ve eğitimcilerle, sanal laboratuvarlar için yeni bir tasarım ve değerlendirme perspektifi geliştirebilecek bir dizi tasarım bilgisi ve fikri sağlamaktır. Sunulan materyaller, yazılımlar ve yöntemler, çevrimiçi ortamdaki çevrimdışı ortama kolayca geçebilen bir eğitim sistemi içinde, okul içinde veya dışında yenilikçi STE(A)M çalışmasını genişletmek için kullanılan bu uygulamaları kolaylaştıracak araçlardır. sınıfın dışında. Bizim bakış açımıza göre, KORONAVİRÜS 1-19 salgını sırasında geliştirdiklerimizden yararlanılmalı, farklı eğitim sistemleri arasındaki geçişi hem öğretmenlerin hem de her şeyden önce öğrencilerin ulaşabileceği doğal bir faaliyet haline getirmeliyiz. Okulların kaynaklarını tamamlamaları, öğrenme sürecini sınıf duvarlarının dışına taşınmaları, öğrencileri mezun olduktan sonra aktif yaşama hazırlamaları için onlara ihtiyacımız var.



ÖĞRENME SENARYOLARI İÇİN METODOLOJİ

KÖK → BUHAR → AKTARIM



STEM (FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK):

Yeni bir eğitim paradigmasına entegre edilmiş 4 disiplin
gerçek ve otantik uygulamalara dayalı



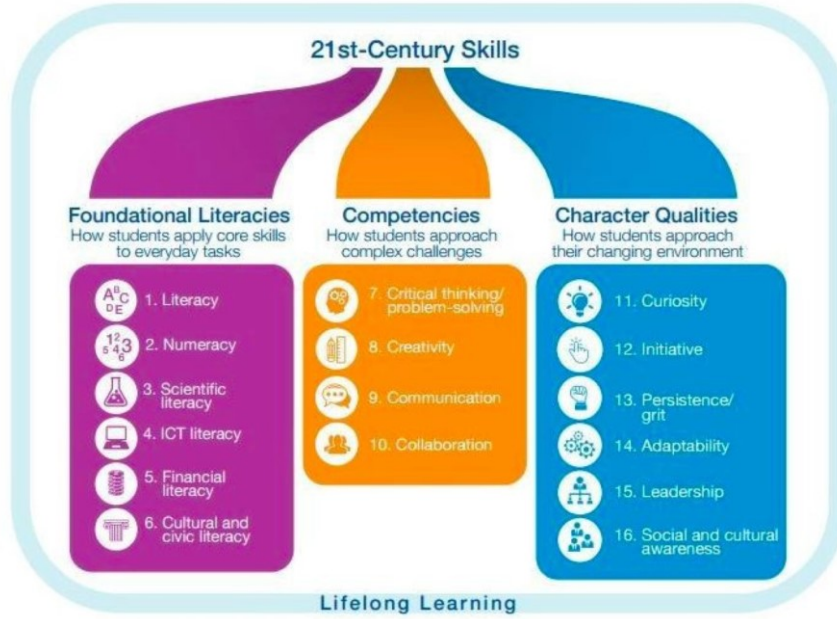
BUHAR:

ART için bir A eklemek, disiplinler arası bir yaklaşımı benimsemek anlamına gelir

ÖĞRENCİLER, SİSTEMATİK VE DENEYSEL BİR TUTUM BELİRLEMEK, HAYAL GÜCÜNÜ KULLANMAK VE FİKİRLER ARASINDA YENİ BAĞLANTILAR KURMAK ÜZERE TEŞVİK EDİLMİŞTİR. ÖĞRENCİLER, ETRAFLARINDAKİ DÜNYA ÜZERİNDE ELEŞTİREL BİR DÜŞÜNCE, MANTIK BİR ARAŞTIRMA VEYA YARATICI BİR ÜRETİM BAĞLAMINDA ESTETİK KAVRAMLARI VE DUYUSAL VE DUYGUSAL BAĞLILIK İLE OYNAYABİLİRLER

BİR DÜŞÜNÜRDÜR, BÖYLECE STEM SANATLARINI DAHİL ETMEK YARATICI DÜŞÜNMEYİ, PROBLEM ÇÖZMEYİ VE YENİLİKÇİ DÜŞÜNMEYİ TEŞVİK EDER

BİR BİLİMCİ, MATEMATİKÇİ VEYA TASARIMCI SORUNLARI ÇÖZEN YARATICI VE YENİLİKÇİ



«TINKERING» TERİMİ, SAN FRANCISCO EXPLORATORIUM TARAFINDAN MIT DENEYİMLERİNE VE ARAŞTIRMALARINA DAYANARAK GELİŞTİRİLMİŞTİR VE YENİLİK, YARATICILIK VE MOTİVASYONUN GELİŞTİRİLMESİ İÇİN GÜÇLÜ BİR POTANSİYELE SAHİP KÖKTE ÖĞRENME İÇİN YENİ BİR EĞİTİM METODOLOJİSİDİR. BUGÜN FARKLI DENEYİM DÜZEYLERİNE VE İLGİLERİNE SAHİP İNSANLARI BİLİMLE İLGİLİ KAVRAMLARI, UYGULAMALARI VE FENOMENLERİ KEŞFETMEK İÇİN ÇOK ETKİLİ BİR YOL OLARAK DÜŞÜNÜLMEKTEDİR.



BUHAR



AKTARIM:

«R» Okuma veya okuryazarlık içindir, eleştirel düşünmeyi ve yaratıcılığı destekler. Okumayı yeni bilgileri keşfetmenin temel unsuru olarak sunan STREAM, çok yönlü bir öğrenme deneyimi sağlar.

STEM ÇALIŞMALARINI GELENEKSEL BİLİM VE MATEMATİKTEN FARK EDEN FARKLI YAKLAŞIMDIR.

BU YAKLAŞIMIN AMACI ÖĞRENCİLERE BİLİMSEL YÖNTEMİN GÜNLÜK HAYATA NASIL UYGULANABİLECEĞİNİ GÖSTERMEKTİR.

STEM, ÖĞRENCİLERİN SORUN ÇÖZME PERSPEKTİFİNDE GERÇEK DÜNYA UYGULAMALARINA ODAKLANARAK BİLGİSAYARLI DÜŞÜNMEYİ ÖĞRENMELERİNE İZİN VERİR.

OKUMA, KORUNMASI GEREKEN DİSİPLİNLER ARASINA GİRMEKTEDİR, BÖYLECE OKUMA İÇİN R'NİN EKLENMESİ İLE - KÖKTEN VEYA BUHARDAN AKIŞA GELİŞMEKTEDİR. FİKİR, OKUMANIN HALA HER ÖĞRENCİNİN BAŞARISINA KATKI SAĞLAYAN ELEŞTİRİLİ BİR DUYU GELİŞTİREN BİR UNSUR OLDUĞUDUR. OKUMA VE YAZMA, ÖĞRETİLEN DİSİPLİN NE OLURSA OLSUN, İLETİŞİMİN TEMELLERİDİR.



ÖĞRETMEN

ÖĞRETMENİN ROLÜ
AKTİVİTELERİ İZLEYİN VE
ÇOCUKLARI DESTEKLEYİN.

ÖĞRETMEN DERSİ DOĞRUDAN
DOĞRUDAN AKTARMAZ

TEORİK VE ÖNCE DEN BİR DERS AMA
ÖĞRENCİLER YÖNLENDİRİLİYOR
DENEYSEL ETKİNLİKLER

ÖĞRETMEN HATALARI DÜZELTMEZ
VE LABORATUVAR ÇALIŞMALARI
SIRASINDA MÜDAHALE ETMEZ AMA
ÖĞRENCİLERE CEVAP VERMEDEN
YÖNLENDİRİR.

ÖĞRENCİ

• BİR FENOMENİ GÖZLEMLEYİN VE
SORULAR SORUN

• BİR HİPOTEZ OLUŞTURUN VE
OLASI BİR AÇIKLAMA
FENOMEN

• OLUP OLMADIĞINI GÖRMEK İÇİN
BİR DENEY YAPIN
HİPOTEZ DOĞRU

• SONUÇLARI ANALİZ EDİN

• DENEYİ ŞU ANDA DA TEKRARLAYIN
FARKLI YOLLAR

• BİR SONUÇ OLUN VE
BİR KURAL OLUŞTURUN

GÜÇLÜ

- YETERLİ TESİS EKSİKLİĞİ
- CİHAZLAR HER ZAMAN ERİŞİLEBİLİR
DEĞİLDİR VE VARSA GEÇERSİZ
- GÜVENLİK SORUNLARI
- ÖĞRENCİ TEHLİKELİ BİR DURUMA
ALINIR
- YÜKSEK MOTİVASYON
- BAĞLAM DAN ÇIKARMA OLASILIĞI
OKUL DIŞINDAKİ DİĞER ALANLARDA
ÖĞRETİM

KRİTİK MESELELER

- YETERLİ TESİS EKSİKLİĞİ
- CİHAZLAR HER ZAMAN
ERİŞİLEBİLİR DEĞİLDİR VE VARSA
GEÇERSİZ
- GÜVENLİK SORUNLARI

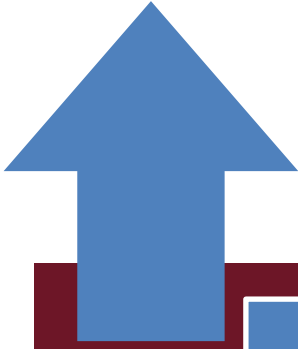


TERS YÜZ EDİLMİŞ SINIF

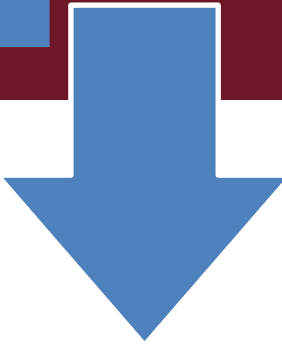
Ters yüz edilmiş sınıf



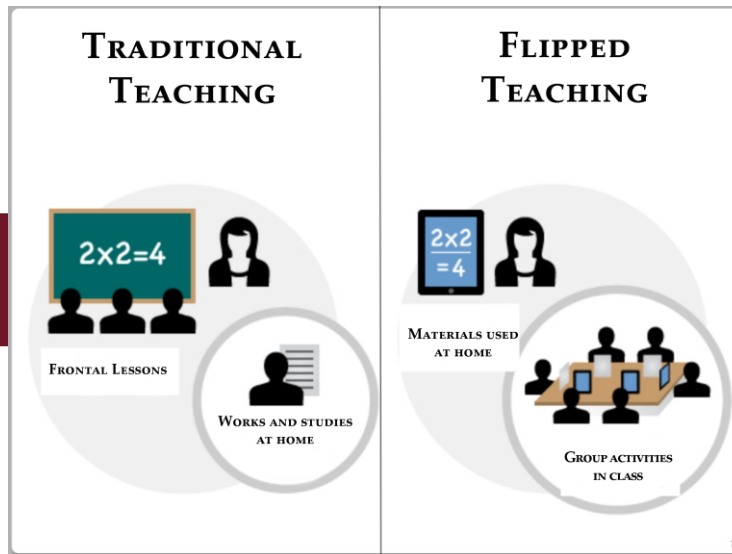
Yeni bir eğitim yaklaşımı



Evde, öğrenciler öğretmen tarafından oluşturulan didaktik kaynakları (kağıtlar, videolar, resimler, ses) kontrol ederler. Bu, öğrencilerin yeni konular hakkında bazı kavramları sınıfa gelmeden önce öğrenmelerini sağlar.

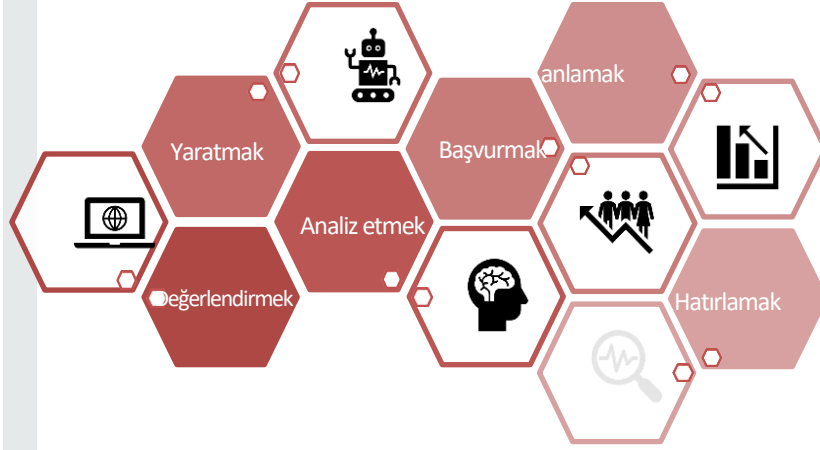


Sınıfta öğretmen önden açıklama yapmaz, evde öğrenilenleri pekiştirmek, açıklığa kavuşturmak veya aktif olarak uygulamak için ikili veya gruplar halinde etkinlikler düzenler.





DİSİPLİNLER ARASI BECERİLER



FAYDALAR

Öğretmen

Sınıfta daha fazla destek sağlayabilir;

- Sınıfta zaman geçirebilir gruplar halinde uygulamalı etkinlikler.

öğrenciler

Öğrenme süreci üzerinde daha fazla kontrole sahip olabilirler.

Geleneksel Çevrilmiş Sınıf

Öğretmen

Evde kullanılacak malzemeleri hazırlar;

- Öğrencilere evde edinilen bilgilerle ilgili ödev ve etkinlikler yaptırır;
- Tartışmaları koordine eder, şüphelerden kaçınır ve
- sınıfta tartışma.
-

öğrenciler

Evde didaktik kaynakları kontrol ederler ve üzerinde çalışırlar;

- Sınıfta, sınıf arkadaşlarıyla birlikte, öğretmenin gözetiminde ödevlerini yaparlar.

Ters Yüz Edilmiş Sınıf

Öğretmen

Materyalleri evde kullanmak için hazırlar: örneğin, tuhaf bir olguya sahip bir video;

- Tartışmayı kolaylaştırır, geri bildirim sağlar, kavramları netleştirir.

öğrenciler

Olguları açıklamak için öğretmenin rehberliği ve moderatörlüğünde konular hakkında tartışırlar.

Öğrenci tarafından oluşturulan içerikler

Öğretmen

Evde kullanılacak malzemeleri hazırlar;

- Sınıfta öğrencileri gruplara ayırır;
- İşi kolaylaştırır, düşünce için yiyecek sağlar, çıkmaz durumları çözer;
- Diğer ters yüz edilmiş oturumlar için kullanılan materyalleri kullanabilir.

öğrenciler

Öğretmenin yönergelerine göre video, poster, podcast gibi didaktik içerikler oluşturabilirler.



TEAL

TEAL



Teknoloji Destekli Aktif Öğrenme

FAYDALAR

- ön ders, simülasyon ve laboratuvar etkinliklerini teknolojilerle birleştirmek;
- belirli özelliklere sahip mekanlar tasarlamak, ihtiyaca göre yeniden yapılandırılabilen modüler mobilyalar;
- farklı teknolojiler ve araçlar arasında ara bağlantı oluşturmak;
- akran değerlendirmesini, ağ bağlantılı araştırmayı, sorunlar üzerine tartışmayı ve bunların paylaşılan ağ bağlantılı bir sentez yoluyla yeniden detaylandırılmasını teşvik etmek

öğretmenler

teşvik eder

- Küçük gruplarda uygulamalı deneyler (3 veya 5 öğrenci)
- Tartışma;
- Problem çözme, aktif araştırma, işbirlikçi (iş akışı) ve eşler arası öğrenme

teklifler

- Sınıf grubuyla paylaşılacak bir veya daha fazla ürün geliştirmeye yönelik araştırmalar (videolar, podcast'ler, posterler, ppt).

Değerlendirmek

- Faaliyetin başlangıcında planlanmış açık bir program ile

öğrenciler

kolaylaştırılmıştır

- Kavramları edilgin bir şekilde kabul etmekten kurtulmak;
- İşbirlikçi bir bağlamda iletişim becerilerini geliştirmek;
- Yeni araştırma modellerini güçlendirmek için;
- Bir akran öğrenme sürecini birlikte oluşturmak için;
- İfade edici ve eleştirel becerileri derinleştirmek;

Desteklenmektedir

- Öğretmenin müdahalesi ve değerlendirmesi ile

SINIF AYARI

SINIF MİMARİ OLARAK DÜZENLENMİŞTİR:

- ÖĞRENCİLERİ NASIL SAĞLAMAK AMAÇLANIR BİRBİRİMİZLE VE ÖĞRETMENİMİZLE ETKİLEŞİM İÇİN;
- HANGİ PEDAGOJİK MODEL TAKİP EDİLMELİDİR;
- ÖĞRENCİLER 3 VEYA 5 KİŞİLİK GRUPLAR OLARAK ÇALIŞIRLAR;
- HER GRUPTAKİ ÖĞRENCİ SAYISI TEK, İLGİLİ TARAFLAR ARASINDA BİR ANLAŞMANIN GELİŞTİRİLMESİNİ KOLAYLAŞTIRIR;
- ÖĞRETMEN MERKEZİ BİR KONUMDA AMA ÖZGÜR HAREKET EDİYOR
- GRUPLARIN İÇ DİNAMİKLERİNİ TAKİP ETMEK VE SORUNLARA MÜDAHALE VE TEPKİ VERMEK.



Eğitim yönteminin adımları



DİSİPLİNLER ARASI BECERİLER





IBL: SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME

HER BİLİMSEL ARAŞTIRICININ YÖNTEMİ SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENMEDİR!
ÖĞRENCİLER BU SORUNLARIN KESİNLİKLE VEYA KISMEN BİLİNMIYOR YA DA BİLİNMIŞ OLMALAI
FARKLI PROBLEMLERİ ARAŞTIRABİLİRLER.

ONAYLANMIŞ
SORUŞTURMA

İNCELEME KONUSU ZATEN TÜM ÖZELLİKLERİ İLE
İNCELENMIŞTİR.

YAPILANDIRILMIŞ
SORUŞTURMA

ÖĞRENCİLER TARAFINDAN KISMEN BİLİLEN BİR
SORUNUN İNCELENMESİNDE, ÖĞRETMEN
DOĞRU SONUÇLARA ULAŞMAK İÇİN BİR
PROSEDÜR ÖNERİR

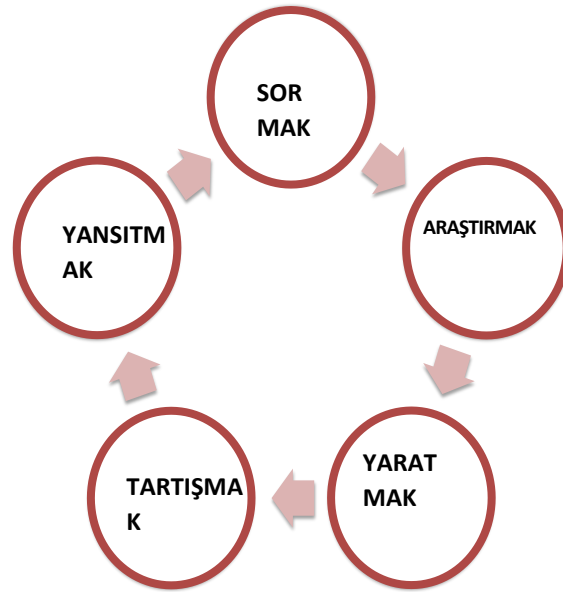
**AÇILMIŞ
SORUŞTURMA**

**ÖĞRENCİLER HEM SORUNU HEM DE İNCELEME
YÖNTEMİNİ SEÇİYOR**

**YÖNLENDİRİLMİŞ
SORUŞTURMA**

**ÖĞRENCİLER İÇİN YEPYENİ BİR SORUN ÜZERİNE
ANKET, ÖĞRETMEN İŞLEM ÖNERİSİ DEĞİL
DENETÇİ ROLÜNÜ YERİNE GETİRİR.**

IBL



**IBL İÇERİSİNDE GEÇEN VE DÖNDÜRÜLMÜŞ SINIF İÇİN UYGULANABİLECEK BİR
MODEL, 5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜDÜR.**

5E ANKETİN GELİŞTİRİLDİĞİ AŞAMALARI PAYLAŞIR.



IBSE: SORGULAMAYA DAYALI BİLİM ÖĞRENİMİ

Avrupa Komisyonu ayrıca fen öğretimi ve öğrenimi için sorgulamaya dayalı öğretim metodolojisini desteklemiştir.

Bu IBSE: Sorgulamaya Dayalı Bilim Öğrenimi.

Bu öğretim metodolojisini takip ederek, öğrenciler araştırmacı gibi davranırlar:

varsayımlarda bulunurlar, onları doğrularlar, hatalarından ders alırlar ve sağlam bir bilgi temeli oluştururlar.

Ön dersin klasiklerinden daha fazla zaman gerektiren ama Hangi Sahip olmak öğrencilerimizin eğitim ve öğretiminde açıkça üstün sonuçlar.

IBSE: SORGULAMAYA DAYALI BİLİM

IBL İÇERİSİNDE GEÇEN VE DÖNDÜRÜLMÜŞ SINIF İÇİN UYGULANABİLECEK BİR MODEL, 5E ÖĞRENME DÖNGÜSÜDÜR.

5E ANKETİN GELİŞTİRİLDİĞİ AŞAMALARI PAYLAŞIYOR:

"Etkileşim" aşaması

BİRİNCİ AŞAMADIR, SINIFTA GERÇEKLEŞİR VE ÖĞRETMEN ÖĞRENCİLERİ TEŞVİK EDER.

NASIL...? ONLARA ÇALIŞACAKLARI KONUYLA TANIŞTIRIN, İLGİNİ ÇEKMEYE VE KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ BİLGİLERİ CANLANDIRMAYA ÇALIŞIN. ÖĞRENCİLERDEN SORU SORMALARI BEKLENİR VE TARTIŞACAKLARI KONULAR HAKKINDA GÖRÜŞLERİ ORTAYA ÇIKAR.

"Keşfet" aşaması

İKİNCİ AŞAMA İSİMLİ KEŞİF AŞAMASINDADIR: SINIFTA, LABORATUVARDA, DIŞARIDA, BİREYSEL VEYA GRUPLAR OLARAK YAPILABİLİR. ÖĞRENCİLER ÇALIŞMA KONUSUNU Olabildiğince Somut DENEYİMLERLE KEŞFEDİYOR, VERİ TOPLUYOR, GÖZLEMLERİNİ NOT EDİYOR. ÖĞRETMEN DENETÇİ OLARAK HAREKET EDER VE SADECE ACİL DURUMLARDA MÜDAHALE EDER.

"Açıklama" aşaması

GENELLİKLE EVDE GEÇEN ÜÇÜNCÜ AŞAMADIR. ÖĞRENCİNİN SINIFTA İNCELEDİĞİ KONUYU ARAŞTIRDIĞI DEĞİŞTİRİLMİŞ SINIFIN İLK TERS DÖNÜŞ ANIDIR. ÖĞRENCİLER EVDE, GRUPLARDA VEYA BİREYSEL OLARAK KEŞFETME AŞAMASINDA TOPLANAN VERİLERİ YENİDEN İŞLEMLENDİRİR. NASIL YAPIYORLAR? ÖĞRETMEN ONLARA ARAŞTIRMALARINA YOL GÖSTERMELİ ZİYARET EDİLECEK BELİRLİ ALANLARI VEREBİLİR KILAVUZLAR SAĞLAYABİLİR.

"İşlenmiş" aşama

DÖRDÜNCÜ AŞAMADIR: SINIFTA GERÇEKLEŞİR VEYA İÇİNDE"KEŞFEDİN" AŞAMASININ NASIL ELE ALINDIĞINA BAĞLI OLARAK LABORATUVAR, BİREYSEL VEYA GRUPLAR OLARAK. BURADA ÖĞRENCİLER EVDE KEŞFEDİKLERİNİ TARTIŞIR, BİLGİLERİNİ YENİDEN OLUŞTURUR, SINIF ARKADAŞLARININ TOPLADIĞI BİLGİLERLE KONUYU DERİNLEŞTİRİR, SONUÇLARINI VE BULGULARINI ÖĞRETMENE VE SINIFA SUNUYORLAR.

"Değerlendirme" aşaması

BEŞİNCİ VE SON AŞAMADIR.

DEĞERLENDİRME SINIFTA YAPILIR VE ÖĞRENCİ TARAFINDAN ÖZ DEĞERLENDİRME YA DA SINIF ARKADAŞLARI VE ÖĞRETMEN İLE TARTIŞMA OLARAK OLABİLİR. ÖĞRETMEN BU ÇOK HASSAS SÜREÇTE KENDİSİNE VE ÇOCUKLARINA YÖNLENDİREN BİR İZGARA ÜRETMELİDİR.



KONUMLU ÖĞRENME BÖLÜMLERİ

DURUMLU ÖĞRENME BÖLÜMLERİNE sahip ünite 3 aşamaya ayrılır:

HAZIRLIK, İŞLETİM VE YENİDEN YAPILANDIRMA, geleneksel ön dersin tersine çevrilmesi.

Her aşamada, hem öğretmenin hem de öğrencilerin eylemleri belirlenir ve onları belirli bir didaktik mantığa geri getirir.

Öğretmen tarafından dikkatli bir tasarıma (Ders Planı) dayalı DURUMLU ÖĞRENME BÖLÜMLERİ, öğrencilere içeriğin kişisel olarak sahiplenilmesini destekleyen dijital eserlerin yaratılmasına yol açan durumlu ve anlamlı öğrenme deneyimleri sunar.

SLE

ÖĞRETMEN: ÖĞRETMEN, MÜDÜR
VE ÖĞRENCİLERE YÖNELİK KOLAYLAŞTIRICI;
TASARIMCI, PLANLAYICI

ÖĞRENCİ: SL AŞAMALARINDA AKTİF ÖĞRENME;
HEM BİREYSEL (HAZIRLIK) HEM DE İŞBİRLİĞİ
(OPERATİF) AŞAMASINDA KENDİ BİLGİSİNİ İNŞA
ETMEKTEDİR; DİJİTAL YARATIMIN YARATICI
ANLARINI YAŞAR



SLE

- KÜÇÜK GRUPLARDAN OLUŞAN DİNAMİK VE ESNEK SINIF
- KİŞİSEL CİHAZLARIN VARLIĞI
- KOOPERATİF ÖĞRENME

FAYDALAR

- ANLATICI YAKLAŞIMIN SON DERECE DOĞRU KARAKTERİ;
- SOYUT VE KARMAŞIK KAVRAMLARA DAHA BASİT BİR ERİŞİM SUNAR, DİYALOGLARINDA MİTLERİ (ÖYKÜLERİ) KAPSAMLI KULLANMIŞTIR, İYİ BİLİYORDU;
- MULTİMEDYA ELEMANLARI TARAFINDAN DESTEKLENEN ANLATIM MEKANİZMASININ HERMENÖTİK-YORUMLAMA SÜRECİ VE ÖNEMLİ KAVRAMSAL İLİŞKİLER ÜRETME KAPASİTESİ;
- HİKAYEYİ BİLİŞSEL DÜZEYDE HAFIZA ETMEK
- ANLATICI YAKLAŞIMIN SON DERECE DOĞRU KARAKTERİ;
- SOYUT VE KARMAŞIK KAVRAMLARA DAHA BASİT BİR ERİŞİM SUNAR, DİYALOGLARINDA MİTLERİ (ÖYKÜLERİ) KAPSAMLI KULLANMIŞTIR, İYİ BİLİYORDU;
- KATILIM DERECEŚİ VE BUNUN SONUCUNDA MOTİVASYON DEĞİŞKENLERİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ VE ANLATIMIN SUNDUĞU BAĞLILIK;
- SEBEP SONUÇ MANTIĞINA GÖRE YAPILANDIRILMIŞ ANLAMLI VE ETKİLİ MESAJLAR İLETEBİLİRLİK;
- BİR HİKAYE, METİNLER ARASI MEKANİZMAYA GÖRE, İŞBİRLİĞİNİN İŞBİRLİĞİ ALIŞVERİŞİNİ DESTEKLEYEN BAŞKA HİKAYELER ÜRETİR. BİLGİ, BİR SORUN VE/VEYA KONU ÜZERİNDE DİYALOGSAL YÜZLEŞME, ELEŞTİREL RUH VE YENİ YORUMLAR VE BAKIŞ NOKTALARI ARAYIŞI;
- AĞA BAĞLI BİLGİ (BAĞLAYICI BİLGİ) VE BİRLEŞİK YARATICILIK (BİLEŞİK YARATICILIK) GÜÇLENDİRMEK İÇİN ANLATICI YAKLAŞIMIN YETENEĞİ

DİJİTAL HİKAYE ANLATIMI

AŞAĞIDAKİ GÖRSEL, BİR "DİJİTAL TARİHİ" OLUŞTURAN VE ONU "İYİ BİR HİKAYE" YAPAN ÖĞELERİN NELER OLDUĞUNU GÖSTERMEKTEDİR VE HİKAYE ANLATIMININ ÖZELLİKLERİNİN GENEL BİR ANLATILMASI İÇİN YARARLIDIR





DEĞERLENDİRME SÜRECİ

DEĞERLENDİRME SÜRECİ

DEĞERLENDİRME SÜRECİ EĞİTİM
FAALİYETLERİNDE ÖNEMLİ DEĞERLENDİRDERSİN
ETKİLİLİĞİ VE ÖĞRENCİLERİN ÖĞRENME GELİŞİMİ

SCICON PROJESİNDE ÖĞRENCİLERLE YAPILACAK
EĞİTİM FAALİYETLERİ ÖNCESİ VE KURS SONRASI
ETKİNLİK ÖNCESİNDE ÖN TEST KULLANILMASINI
ÖNERİRİZ.

GENELLİKLE, EĞİTİM FAALİYETLERİ ESNASINDA FARKLI
ZAMANLARDA KULLANMAK ÜZERE İKİ
DEĞERLENDİRME TESTİ TASARLAMAK ZORUNDAYIZ



DEĞERLENDİRME FAALİYETİ SIRASINDA ÖNERİLER

YAPMAK

- PROJEYİ KISACA TANITMAK
- GİZLİLİK BİLGİLERİNİ OKUMA
- ÖĞRENCİLERİ ANKETİN TÜM ALANLARINDA İLGİYLE REKABET ETMEK İÇİN MOTİVE ETMEK
- ÖĞRENCİLERİN SORULARI ANLAMALARINI DESTEKLEMELİK, AYRICA SORULARI YENİDEN DÜZENLEMELİK VEYA DAHA BAŞİT VE DAHA ANLAŞILIR TERİMLER KULLANMAK
- DERLEME İÇİN YETERLİ SÜRE AYIRMAK

YAPMAYIN

- CEVAP ÖNERMEK VEYA SEÇİMİ ETKİLEMELİK
- ANKETİN BİR YETERLİLİK TESTİ OLARAK TANITILMASI (PERFORMANS KAYGISINA YOL AÇABİLİR, COPY TEC.)
- ÖĞRENCİ ANOMİSYONUNU İHLAL EDEN ÖĞRENCİLERİN CEVAPLARINI SESLİ OKUMA

DEĞERLENDİRME ARAÇLARI: ANKET

DEĞERLENDİRME ARAÇLARI: ANKET

DEĞERLENDİRME ANKETİ 4 ALANDA
YAPILANDIRILMIŞTIR:

1. DERSİN KONULARI/TEMALARI İLE İLGİLİ
SORULAR (HER ÖĞRETMEN ÖĞRENCİLER
İÇİN ÖZEL TESTLER HAKKINDA ÇALIŞIR)
2. PROJE ESNASINDA KULLANILAN DİJİTAL
ARAÇLARLA İLGİLİ SORULAR
3. SOSYODUYGUSAL YETERLİLİKLERLE
İLGİLİ SORULAR
4. EĞİTİM FAALİYETİNDE BULUNAN SOFT
BECERİLER HAKKINDA SORULAR: HER BİR
EĞİTİM FAALİYETİNDE

ÇALIŞMA GRUPLARI

GRUPLAR İÇİNDE GELİŞTİRİLEN PROJELER İÇİN
HER ORTAK, PEDAGOJİK YOLLARDA DAHİL
OLAN YUMUŞAK BECERİLERLE BAĞLANTILI
BAZI TEST DEĞERLENDİRMELERİ ÖNERMEK
ÜZERE GRUP İÇİNDE BEYİN FIRTINASI
FAALİYETİNE KATILIR.

ÖĞRETİCİ YOLUN BİÇİMİ



DERS
KONUSU



ÖZNE İSMİ



DİDAKTİK HEDEFLER (eğitici
hedeflerin tanımlanması)



BEKLENEN SONUÇLAR (yolla
bağlantılı yumuşak ve sosyo-
duygusal becerilerin tanımlanması)



ZAMANLAMA VE TARİH



METODOLOJİLER (Ders sırasında
yapılacak metodolojileri ve
etkinlikleri, ders konusunu ve
gerekli süreyi öğretme yoluyla
açıklamak)



DEĞİŞTİRİLMİŞ SINIF VE SORGULAMALI FEN EĞİTİMİNİN TEORİK BADE İLKELERİ

Ters yüz edilmiş sınıf

1. Temayı seçin;
2. Sınıf öğretim materyalini (video ve metin) arayın ve seçin; Alternatif olarak, öğretmen işlenecek konularda video dersleri yapabilir;
3. Materyali, planlandığı kadar çok sayıda toplantıya (alt konulara) birkaç öğretim birimine bölmek;
4. Malzemeyi siteye veya paylaşılan bir Google Drive klasörüne yükleyin;
5. Tanıtım videosunu izleyerek sınıfta temayı başlatın;
6. Sınıfta /argüman/ların anlaşıldığını doğrulayın (beyin fırtınası, kısa sınav, ortak harita oluşturma vb. yoluyla);
7. Sınıfı, öğretmenin her birine gerçek bir görev veya pratik/yaratıcı bir etkinlik atayacağı ikili veya küçük gruplara ayırın;
8. Görevin atanmasıyla eş zamanlı olarak, çocuklara atanan etkinliğin performansında baştan itibaren rehberlik edecek bir öz-değerlendirme kontrol listesi verilir;
9. Öğretmen değerlendirmesi ve çocuklar tarafından öz değerlendirme.

ÖĞRETMEN NE YAPAR

- Öğretmen basit bir kolaylaştırıcıdır• Dinleme, güven ve empati ortamını teşvik eder• Yararlı öğretim materyalleri seçer ve/veya hazırlar • Materyalleri ve deneyimleri diğer öğretmenlerle paylaşır

ÖĞRENCİ NE YAPAR

- Öğrenme sürecinin kalbidir• Öğretmenle anlaşarak hedefler koyar• Sorumluluk duygusu geliştirir • Grup içinde çalışmayı öğrenir• Kendini değerlendirmeyi öğrenir

SINIF AYARI

- BYOD (kendi cihazınızı getirin)• Grup çalışması için ada tezgâhları • Öğretmen çocukları desteklemek için sıralara katılır ve sandalye arkasına koymaz



Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi

IBSE, Inquiry-Based Science Education'ın veya araştırmaya dayalı bilimsel eğitimin kısaltmasıdır. IBSE, tek bir pedagojik yöntem değil, daha ziyade Bilimlerin öğretilmesi ve öğrenilmesine yönelik bir yaklaşımdır.

Yöntem birkaç aşamadan oluşur (Ulusal Araştırma Konseyi, 2000):

1. Bilimsel olarak önemli (araştırılabilir) sorularla ilgilenmek;2. Soruları cevaplamak için deneysel kanıtlar (doğrudan ve/veya dolaylı) toplar;3. Kanıt geliştirme ve açıklama;4. Açıklamaları bilinen bilimsel teoriler temelinde ve akranlarıyla karşılaştırarak değerlendirmek;5. İletişim kurma ve açıklamaları tartışma.

ÖĞRETMEN NE YAPAR:

1. İlgi ve merak uyandıran etkinlikler düzenleyerek öğrencilerin kendi öğrenmelerini oluşturmalarına rehberlik eder;2. Sınıfın küçük gruplar halinde çalışmasını sağlar;3. Etkileşim halindeki öğrencileri gözlemler ve dinler;4. Gerekliğinde öğrenci araştırmalarını yönlendirmek için sorular sorar;5. Öğrencileri açıklamaya teşvik eder;6. Yeni kavramları açıklamak için öğrencilerin önceki deneyimlerini bir başlangıç noktası olarak kullanın.

ÖĞRENCİ NE YAPAR

1. Bilimsel olarak anlamlı sorular sormayı öğrenir;2. Verilen konu üzerinde deneyler yapmak;3. Toplanan kanıtlara dayanarak olası açıklamalar geliştirir;4. Toplanan açıklamaları alternatifler ışığında da değerlendirir (akranları veya bilinen bilimsel bilgilerle karşılaştırarak);5. Açıklamaları sunar ve savunur.

SINIF AYARI

- Fen laboratuvarı veya deney yapma yeri;• Küçük gruplar halinde çalışacak şekilde düzenlenmiş sıralar;• Öğretmen sıralar arasında gezinir.

KÖK DENEYİNDEN SONRAKİ DEĞERLENDİRME SORULARI

Bu değerlendirme aracı, STEM denemesinin sonunda tüm öğrencilere verilmelidir ve iki alandan oluşur: birincisi, öğrenmenin değerlendirilmesiyle ilgilidir, ikincisi, öğrencinin deneyimden duyduğu memnuniyet derecesi ile ilgilidir. Anketler anonim olarak doldurulacaktır.



STEM eğitim deneyiminin ardından, neleri geliştirdiğinizi veya öğrendiğinizi düşünüyorsunuz? /stem üzerindeki biçimlendirici deneyimin bir sonucu olarak bu ifadelere ne kadar katılıyorsunuz?

| | hiç | Biraz | Yeter | Fazla |
|---|-----|-------|-------|-------|
| Bilimsel alandaki bazı kavramları veya teorileri daha iyi anladım. | | | | |
| deney yapmayı öğrendim | | | | |
| video çekmeyi öğrendim | | | | |
| Bazı temel yazılım özelliklerini öğrendim | | | | |
| Bilimsel konulara daha fazla ilgi ve merak geliştirdim. | | | | |
| Bilim için bir tutku keşfettim | | | | |
| Öğretmenle daha iyi ilişki kurabilirim | | | | |
| Sınıf arkadaşlarımla önünde ifade yeteneğimi geliştirdim. | | | | |
| Grup çalışması sırasında daha fazla takım çalışması yaparım. | | | | |
| Arkadaşlarımla isteyerek yüzleşir ve tartışırım. | | | | |
| Sınıfta öğrendiğim teorik kavramları çevremdeki gerçeklikle ilişkilendirebilirim. | | | | |
| Bilimsel bir açıklama sağlayarak gerçek olguları daha iyi anlayabilirim. | | | | |





STEM DENEYİNDE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ

STEM deneme yolunun sunumu şuydu:

- son derece etkili
- çok etkili
- az etkili
- hiç etkili değil

Kapsanan konuların sırası şöyleydi:

- tutarlı
- tutarsız

Her konuya ayrılan süre şuydu:

- tutarlı
- tutarsız

İşlenen konularla ilgili olarak yolculuğun toplam süresini nasıl değerlendiriyorsunuz:

- yetersiz
- yeterli

Rotanın içeriği beklentilerini karşıladı:

- hiçbir şey için
- küçük
- yeter
- çok

Bu kursun derslerinin işlendiği sınıflarla ilgili genel değerlendirmeniz nedir?

(akustik, görünürlük, lojistik, vb.):

- son derece uygun
- çok uygun
- yetersiz uygun
- uygun değil

Öğretmenlerin (veya sınıf öğretmeninin) varlığının:

- son derece yararlı
- çok yardımcı
- biraz yararlı
- hiç kullanışlı değil



Öğretmenlerin (sınıf öğretmeni) yaptığı işten memnunsunuz:

- evet
 hayır

hayır ise, çünkü: _____

Kurs sırasında kullanılan öğretim materyalinin kalitesini nasıl değerlendirir:

- son derece tatmin edici
 çok tatmin edici
 tatmin edici değil
 hiç tatmin edici değil

Kurs platformunu kullandı:

- evet
 hayır

hayır ise, çünkü (bölüm III): _____

Bu kurs için gerçekleştirilen platform hakkındaki düşünceleriniz:

- son derece tatmin edici
 çok tatmin edici
 tatmin edici değil
 hiç tatmin edici değil

Bu kursa ayrılmış platformun arayüzünün erişilebilirliği hakkında ne düşünüyorsunuz:

- mükemmel
 iyi
 yeterli
 yetersiz

Bu yolda sunulan bağımsız değişkenleri buldunuz:

- son derece ilginç
 çok ilginç
 ilginç değil
 hiç ilginç değil

Yol, yeni eğitim ihtiyaçlarının ortaya çıkmasına neden oldu:

- hayır
 evet

Evet ise, ne? _____



Kursa ilişkin genel değerlendirmeniz (organizasyon, öğretim, eğitim ihtiyaçlarının karşılanması vb.)
(itibaren04'e):

0 1 2 3 4

1. Diğer kursların organizasyonu için formüle etmeyi düşündüğünüz öneri ve göstergeler (en fazla 2 cevap):

2. rota programlarındaki değişiklikler
- ele alınan konuların daha fazla farklılaşması
- Ele alınan konuların daha derinlemesine analizi
- matkaplar için daha fazla alan
- Diğer (Lütfen Belirtin) _____

SOSYOANAGRAFİK BİLGİLER

YAŞ:.....

SEKS

- ERKEK
- DİŞİ
- BELİRTMEK İSTEMİYORUM

OKUL TÜRÜ:

- ilkokul
- ortaokul birinci sınıf
- ortaokul, lise
- ortaokul, teknik kolej

Okulun adı:.....

Sınıf:



Ortak:.....



Öğrenme Senaryoları

Learning Design platformunda öğrenme senaryoları yapılır, <https://www.ucl.ac.uk/learning-designer/>.

Learning Designer'ı çok yönlü karakteri, bir öğrenme birimi veya sınıf/laboratuvarla sınırlı olmayan öğrenme senaryolarına uyarlanabilirliği nedeniyle seçtik. Bu senaryoların uygulanması, öğrencinin bireysel çalışmasını grup çalışmasıyla veya tüm sınıfla birleştirerek öğrenciyi gerçek dünyada okul sonrası bir çalışmaya hazırlar. Otomatik olarak sağlanan istatistikleri bazı öğrenci memnuniyet anketlerinin sonuçlarıyla destekleyerek, planlanan aktivitenin nispeten hızlı kalibrasyonları yapılabilir.

Öğretmenler, öğrenme senaryolarını bir konudan diğerine, gerekli değişikliklerle, yararlı olanı alarak (tasarım süresinden tasarruf sağlar) aktarma fırsatına sahiptir.

Senaryolar bir kez kamuoyuna açıklandığında, temizlenmek üzere uzman analizine tabi tutulabilir.

Öğretmen, farklı eğitim aşamaları için bir çevrimiçi bağlantı kaynağı da sunan kendi portföyünü oluşturabilir.

Bu senaryoları kullanmanın ana argümanı, STEM ve STEAM öğreniminin teorik ölçütlerinde sunulan önerilere saygı duyarak, bunları farklı bağlamlarda uygulama olasılığıdır.

Tüm öğrenme senaryolarından, ortakların görüşüne göre, ele alınan konu açısından yalnızca en temsili olanları bu Araç Seti'ne dahil ettik.



Şunlar için Tasarım Öğrenimi: Atış hareketi

Bağlam

Konu: Kinematik, Dinamik

Toplam öğrenme süresi:

Tasarlanmış öğrenme süresi: 3 saat 30 dakika

Sınıfın mevcudu: 10

Açıklama: Öğrenme etkinliği karmaşık bir etkinlik olarak önerilmektedir. Bir grup öğrencinin, sınıflarda veya okul fizik laboratuvarlarında geleneksel olarak kullanılanların dışında modern yöntemleri kullanması için tasarlanmıştır. Öğrenciler, pratik bir modelin video analizi ile bir mermi hareketinin etkileşimli simülasyonu arasında bir karşılaştırma yapacaklardır. Video kayıtları için Tracker kullanarak video tabanlı bir hareket analizini nasıl kullanacaklarını öğrenecekler.

Teslimat şekli: Karışık

Amaçları

Öğrenciler, kendi pratik, dijital modellerine ve teorik çalışmalarına dayalı olarak bir mermi hareketi için hareket yasalarını keşfedeceklerdir.

Sonuçlar

Öğrenin/keşfedin (Bilgi): Hareket kanunları

(Kavramanın) nedenlerini belirleyin: Hareket durumunu değiştirme

Araştır (Uygulama): Pratik faaliyetler için çözüm bulmaya çalış

Yansıt (Değerlendirme): Okul dışındaki aktiviteniz için yararlı bir şey keşfettiniz mi?

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

Tracker'a Giriş

Oku İzle Dinle *5 dakika* *25 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Çevrimiçi*

Öğrenciler, ücretsiz bir video tabanlı analiz ve modelleme aracı olan Tracker'a kısa bir giriş için ekteki videoyu izleyecektir. fiziksel yasaları araştırmalarına yardımcı olabilecek

bağlantılı kaynaklar

[Tracker'a Giriş](#)

Tartışmak *10 dakika* *10 Öğrenci* *Öğretmen mevcut değil* *Çevrimiçi*

Öğrenciler, Tracker tarafından sunulan olasılıkları tartışacak ve bu yazılımı fiziksel olayların incelenmesi için sınıfta ve sınıf dışında kullanmanın avantajlarını ve sınırlamalarını belirleyecektir.



Uygulama *30 dakika* *1 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Öğretmen tarafından sağlanan bağlantıdan Tracker'ı kendi dizüstü bilgisayarlarına yükledikten sonra öğrenciler, ekteki videolara dayalı olarak yazılımın belirli araçlarını anlama pratiği yapacaklardır.

bağlantılı kaynaklar

[İzleyici Kurulumu](#)

[İzleyici Hızlı Başlangıç](#)

[Tracker'a Başlarken](#)

Üretmek *25 dakika* *2 öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Çiftler halinde öğrenciler, öğretmen tarafından verilen bağlantıda bulunan hareketlerden birinin video tabanlı analizini yapacaktır.

bağlantılı kaynaklar

[Örnek mekanik videolar](#)

Pratik bir model oluşturun

İncelemek *20 dakika* *öğrenciler* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Öğrenciler evde veya sınıfta internette model ararlar. Öğretmenlerinin verdiği link ile başlayacaklar.

bağlantılı kaynaklar

https://www.youtube.com/watch?v=WpLFC_SOpXs

İşbirliği yapın *10 dakika* *3 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Gruplar halinde öğrenciler kullanacakları modele karar verirler. İhtiyaç duyulan tedarikçilerin bir listesini yapacaklar ve modellerini tasarlayacaklar.

Uygulama *20 dakika* *3 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Çevrimiçi*

Gruplar halinde tedarikçilerini kullanarak bir mancınık için en iyi modeli yapmaya çalışacaklar. Bir öğrenci ekibi süreci ve mancınık hareketini kaydedecek. Mermi hareketi, farklı açılardan ve farklı mermilerle birkaç kez kaydedilecek.



Üretmek *20 dakika* *3 Öğrenci* *Öğretmen mevcut değil* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Öğrenciler gruplar halinde hareketleri için en iyi kaydı bulmaya çalışacaklar. Video, çalışmaya karar verecekleri uzunlukta kesilecek.

Analiz et işbirliği yapın *20 dakika* *3 Öğrenci* *Öğretmen mevcut değil* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Öğrenciler gruplar halinde oluşturulan filmi yükleyecek ve kullanılacak parametreyi belirleyeceklerdir.

Uygulama *30 dakika* *3 Öğrenci* *Öğretmen mevcut değil* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Gruplar halinde, öğrenciler kalibrasyon aracını, koordinatları ve izleri kullanarak yörüngeyi incelemeye başlayacaklar. Farklı koordinatlar için arazileri inceleyecekler.

Tartışmak *20 dakika* *3 Öğrenci* *Öğretmen mevcut değil* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

İzlerinin kayıtlarını ve farklı çizimleri kullanarak “ $x(t)$ neden $y(t)$ ile aynı değil?” sorusuna cevap arayacaklar. İkinci soru olan $y(x)$ neye benziyor”.



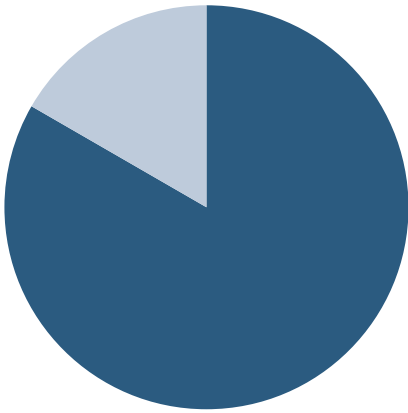
Öğrenme deneyiminin temsilleri



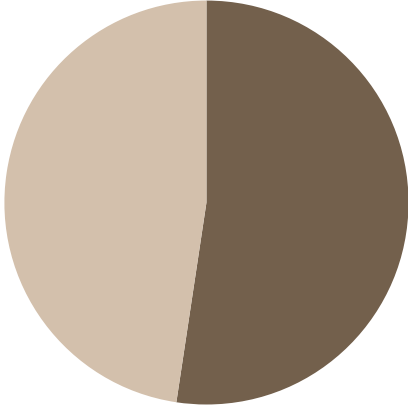
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 5 | 2 |
| Soruşturma | 20 | 10 |
| Tartışma | 30 | 14 |
| Uygulama | 80 | 38 |
| İşbirliği | 30 | 14 |
| Üretim | 45 | 21 |



| | dakika | % |
|-------------|---------------|----------|
| Bütün sınıf | 10 | 5 |
| Grup | 145 | 78 |
| Bireysel | 30 | 16 |



| | dakika | % |
|----------------------------|---------------|----------|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 175 | 83 |
| Çevrimiçi | 35 | 17 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| öğretmen mevcut | 110 | 52 |
| Öğretmen mevcut değil | 100 | 48 |



Öğrenme Tasarımı: Scratch'e Giriş

Bağlam

Konu: Blok programlama

Toplam öğrenme süresi: 3 saat

Tasarlanmış öğrenme süresi: 2 saat 56 dakika

Sınıfın mevcudu: 30

Açıklama: Bu, koda ilk kez yaklaşım için bir etkinliktir.

Teslimat şekli: Karışık

Amaçları

Bloklarla programlamaya izin veren bir araçla tanışmak, Basit projelerde hata ayıklayarak araçla nasıl çalışılacağını öğrenmek, Küçük bir proje yapabilmek

Sonuçlar

Bilgi: Basit kodlama projelerinin nasıl yapıldığını öğrenmek

Uygulama: Kendi projesini yapmak

Anlama: Hesaplamalı düşünmenin ne olduğunu basit bir şekilde anlamak

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

giriş

| | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------------------|---|
| <i>Oku İzle Dinle</i> | <i>6 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>Öğretmen mevcut değil</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------------------|---|

Öğrenciler kodlamanın önemini anlatan videoyu izliyor <https://www.youtube.com/watch?v=nKlu9yen5nc>

bağlantılı kaynaklar

[Neden programlamayı öğreniyorsunuz?](#)

| | | | | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---|
| <i>Uygulama</i> | <i>30 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------|------------------|------------------|------------------------|---|

Öğrenciler, ikili gruplar halinde Hour of

Code <http://learn.code.org/hoc/1> <http://learn.code.org/s/1/level/47> <http://learn.code.org/s/1/level/24> <http://studio.code.org/s/frozen/stage/1/puzzle/1> Sonuncusu kızlara özel

bağlantılı kaynaklar

[Kodlama Saati](#)



hata ayıklama

| | | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Oku İzle Dinle</i> | <i>5 dakika</i> | <i>30 Öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------------|---|

Öğretmen, Scratch'in ne tür bir program olduğunu ve arkasındaki felsefeyi açıklıyor: ücretsiz, proje paylaşımı ve yeniden düzenleme.

| | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------------|---|
| <i>İncelemek</i> | <i>30 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------|------------------|------------------|------------------------|---|

Öğrenciler çevrimiçi kazımaya giderler ve tek hesaplarını oluştururlar. Stüdyoyu <http://scratch.mit.edu/studios/237914/> açarlar ve stüdyoda projelerde hata ayıklamaya başlarlar.

bağlantılı kaynaklar

[Hata ayıklama etkinlikleri](#)

| | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Tartışmak</i> | <i>15 dakika</i> | <i>30 Öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|

Hata ayıklama etkinliğinden sonra, her grup sonuçlarını paylaşır. Bazen hata ayıklamanın birden fazla yolu olabileceğinden, hata ayıklamanın en iyi yolu hakkında bir tartışma olabilir.

| | | | | |
|-----------------------|--|-------------------|------------------------|---|
| <i>Oku İzle Dinle</i> | | <i>öğrenciler</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------------|--|-------------------|------------------------|---|

| | | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Oluşturmak</i> | | | | |
| <i>Oku İzle Dinle</i> | <i>5 dakika</i> | <i>30 Öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |

Bu aşamada öğrencilerin kendi projelerini oluşturabilmeleri gerekir. Öğretmen öğrencilere bir proje verir: örneğin, bir Noel kartı oluşturun.

Öğretmen, kartın sahip olması gereken özelliklerle ilgili bazı yönergeler verir: Dinamik olmalı, bir sahneden daha fazlası ve bir oyuncudan daha fazlası, selamlama cümleleri ve ses olmalıdır.

| | | | | |
|----------------|------------------|------------------|------------------------|---|
| <i>Üretmek</i> | <i>30 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|----------------|------------------|------------------|------------------------|---|

Öğrenciler kartlarını çiftler halinde oluştururlar.



Paylaşın ve tartışın

| | | | | |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------------------|
| <i>Oku İzle Dinle</i> | <i>15 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------------------|

Öğrenciler Scratch platformunda birbirlerini takip eder ve her grubun neler yaptığını görebilir.

| | | | | |
|------------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------------------|
| <i>işbirliği yapın</i> | <i>20 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------------------|

Her grup, geliştirmek için diğer grupların yaptıklarını yeniden düzenleyebilir.

| | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---------------------------------------|
| <i>Tartışmak</i> | <i>20 dakika</i> | <i>30 Öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---------------------------------------|

Remix etkinliğinden sonra öğretmen sonuçları sınıfa gösterir. Diğerinin kartını remiksleyen gruplar bunu nasıl yaptıklarını açıklıyor.

notlar

Öğrencilerimin yarım kalan projelerinden bazıları <http://scratch.mit.edu/studios/266360/>

Öğrenme deneyiminin temsilleri



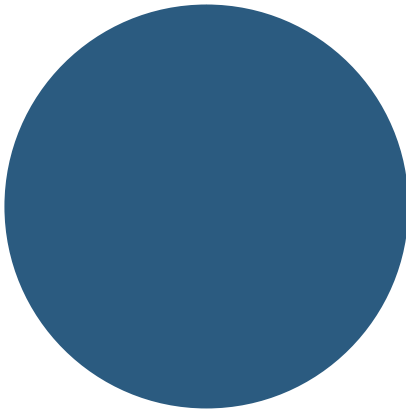
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 31 | 18 |
| Soruşturma | 30 | 17 |
| Tartışma | 35 | 20 |



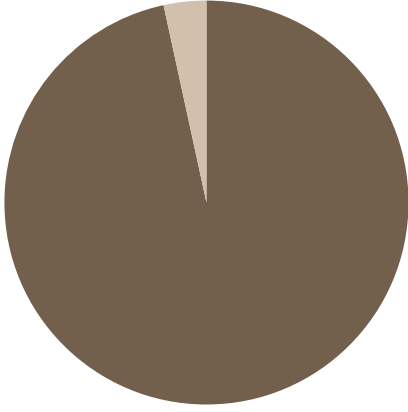
| | | |
|-----------|----|----|
| Uygulama | 30 | 17 |
| İşbirliği | 20 | 11 |
| Üretim | 30 | 17 |



| | dakika | % |
|-------------|---------------|----------|
| Bütün sınıf | 45 | 26 |
| Grup | 131 | 74 |
| Bireysel | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|----------------------------|---------------|----------|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 176 | 100 |
| Çevrimiçi | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| öğretmen mevcut | 170 | 97 |
| Öğretmen mevcut değil | 6 | 3 |



Öğrenme Tasarımı: Algodoo'ya Giriş

Bağlam

Konu: Blok programlama

Toplam öğrenme süresi: 3 saat

Tasarlanmış öğrenme süresi: 3 saat 27 dakika

Sınıfın mevcudu: 30

Açıklama: Bu, sanal laboratuvarlar için Algodoo'ya ilk kez yaklaşan bir etkinliktir.

Teslimat şekli: Karışık

Amaçları

Etkileşimli 2B modeller oluşturmaya izin veren bir yazılımla tanışmak Gerçek bir cihaz için bir 2B model oluşturmak, değiştirmek ve kullanmak için yazılımla nasıl çalışılacağını öğrenmek

Sonuçlar

Bilgi: Basit 2B modellerin nasıl yapıldığını öğrenmek ve basit bir mekanizma için model oluşturmak

Uygulama: Kendi projelerini yapmak

Anlama: Basit bir şekilde 2B modellerin ne olduğunu ve çalışmalarını anlamak

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

giriş

| | | | | |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Oku İzle Dinle</i> | <i>6 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>Öğretmen mevcut değil</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------------|-----------------|------------------|------------------------------|-----------------------------------|

Öğrenciler, Algodoo'nun ne olduğunu ve ne için kullanılabileceğini açıklayan videoyu görürler.

<https://www.youtube.com/watch?v=rK4JMkRXOc>

bağlantılı kaynaklar

[Algodoo'yu neden öğrenmelisiniz?](#)

| | | | | |
|------------------|-----------------|------------------|------------------------------|------------------|
| <i>Tartışmak</i> | <i>1 dakika</i> | <i>4 öğrenci</i> | <i>Öğretmen mevcut değil</i> | <i>Çevrimiçi</i> |
|------------------|-----------------|------------------|------------------------------|------------------|

Videoyu izledikten sonra öğrenciler Algodoo'nun nasıl kullanılabileceğini tartışacaklar. Tüm sınıfa gönderilecek önerilerinin bir listesini yapacaklar.

| | | | | |
|-----------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------|
| <i>Uygulama</i> | <i>30 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------|------------------|------------------|------------------------|-----------------------------------|

Öğrenciler, ikili gruplar halinde ve ekteki öğretici videoyu kullanarak Algodoo'nun birlikte çalıştığı araçları öğreneceklerdir.



bağlantılı kaynaklar

[Temel Bilgiler](#)

hata ayıklama

Oku İzle Dinle *5 dakika* *20 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Öğretmen, Algodoo'nun ne tür bir program olduğunu ve arkasındaki felsefeyi açıklıyor: ücretsiz, proje paylaşımı ve yeniden düzenleme.

Onlar gider <http://www.algodoo.com/> ve tek bir hesap oluşturun.

İncelemek *30 dakika* *30 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Öğrenciler gitmek <http://www.algodoo.com/download/>, yazılımı indirip cihazlarına kuruyorlar yazılımı açıp nasıl çalıştığını görmeye çalışıyorlar

<http://scratch.mit.edu/studios/237914/> ve stüdyodaki projelerde hata ayıklamaya başlayın.

bağlantılı kaynaklar

[örnekler](#)

Tartışmak *15 dakika* *30 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Hata ayıklama etkinliğinden sonra, her grup sonuçlarını paylaşır. Bazen hata ayıklamanın birden fazla yolu olabileceğinden, hata ayıklamanın en iyi yolu hakkında bir tartışma olabilir.

Uygulama *30 dakika* *2 öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Örnekleri kullanarak, öğrenciler eylem halinde basit bir etkileşimli model oluşturacaklardır.

Oluşturmak

Oku İzle Dinle *5 dakika* *30 Öğrenci* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Bu aşamada, öğrencilerin kendi projelerini oluşturabilmeleri gerekir. Öğretmen öğrencilere bir proje verir: örneğin, bir mancınık yaratın.



Öğretmen, modelin özellikleriyle ilgili bazı yönergeler verir: Dinamik olmalı, yaylar ve kaldıraçlar kullanılarak farklı malzemelerden yapılmalıdır.

| | | | | |
|----------------|------------------|------------------|------------------------|---|
| <i>Üretmek</i> | <i>30 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|----------------|------------------|------------------|------------------------|---|

Öğrenciler mancınıklarını çiftler halinde oluştururlar

| | | | | |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------------|---|
| <i>Paylaşın ve tartışın</i> | | | | |
| <i>Oku İzle Dinle</i> | <i>15 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |

Öğrenciler oluşturdukları modelleri paylaşırlar ve basitlik ve performans olarak karşılaştırırlar.

| | | | | |
|------------------------|------------------|------------------|------------------------------|---|
| <i>işbirliği yapın</i> | <i>20 dakika</i> | <i>2 öğrenci</i> | <i>Öğretmen mevcut değil</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------------|------------------|------------------|------------------------------|---|

Her grup, geliştirmek için diğer grupların yaptıklarını yeniden düzenleyebilir.

| | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Tartışmak</i> | <i>20 dakika</i> | <i>30 Öğrenci</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|

Remix etkinliğinden sonra öğretmen sonuçları sınıfa gösterir.

notlar

Öğrencilerimin yarım kalan projelerinden bazıları

<http://scratch.mit.edu/studios/266360/>



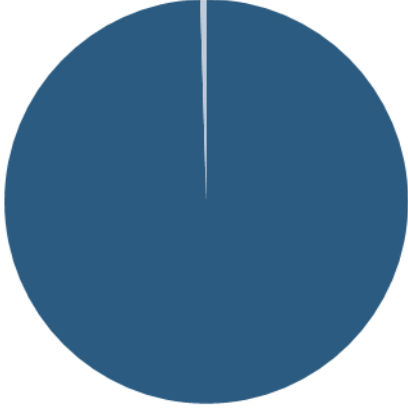
Öğrenme deneyiminin temsilleri



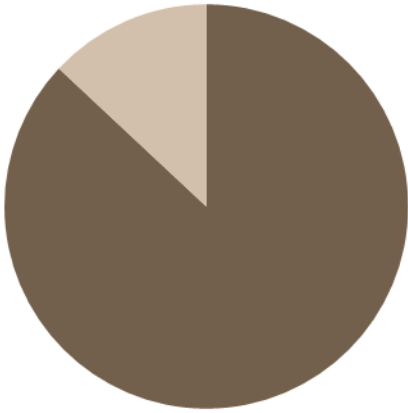
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 31 | 15 |
| Soruşturma | 30 | 14 |
| Tartışma | 36 | 17 |
| Uygulama | 60 | 29 |
| İşbirliği | 20 | 10 |
| Üretme | 30 | 14 |



| | dakika | % |
|-------------|--------|----|
| Bütün sınıf | 70 | 34 |
| Grup | 137 | 66 |
| Bireysel | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|----------------------------|---------------|----------|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 206 | 100 |
| Çevrimiçi | 1 | 0 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| öğretmen mevcut | 180 | 87 |
| Öğretmen mevcut değil | 27 | 13 |



Öğrenme Tasarımı: Ozosistems, İnsan vücudundaki hareketler

Bağlam

Konu: Sindirim ve Dolaşım sistemleri Toplam

öğrenme süresi: 4 saat 30 dakika

Tasarlanan öğrenme süresi: 4 saat 30 dakika

Sınıfın mevcudu: 28

Açıklama: 9. D sınıfı, biraz heterojen, disleksik bir öğrenci ve 3 yabancı kökenli (1 Çinli ve 2 Romen) öğrencinin yer aldığı bir CLIL sınıfıdır.

Öğrenciler, kız ve erkek, 14-15 yaşları var. Önerilen senaryo, Doğa Bilimleri dersinde Ozobot kullanılarak insan sindirim ve dolaşım sistemlerinin işleyişi ile ilgili hareketlerin öğrenilmesiyle birlikte, öğrencilerin yaratıcılığını ve dijital becerilerin ve ekip çalışmasının gelişimini destekleyen, teşvik edici ve yenilikçi olmayı amaçlamaktadır.

Teslimat şekli: Karışık

Amaçları

Doğa Bilimleri disiplinde Ozobot kullanılarak insan sindirim ve dolaşım sistemlerinin işleyişi ile ilgili hareketlerin incelenmesi

Sonuçlar

Bilgi: Öğrenciler, mekanik ve kimyasal sindirim ve kan dolaşımı hakkında öğrendikleri bilgileri tanırlar.

Kavrama: Laboratuvarda yeniden yaratılamayan birçok fenomen olduğundan, insan vücudunun hareketlerini simüle etmede ve anlamada büyük öneme sahiptir.

Uygulama: Ozobot'u insan vücudu hareketlerini gösterecek şekilde programlama.

Uygulama: Öğrenciler, insan vücudunda gıda yolunu ve kan dolaşımını simüle eden desenler üretirler.

Değerlendirme: Akran değerlendirmesi. Öğrenciler meslektaşlarının çalışmalarını değerlendirir.

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

Bölüm I - Ozobots Evo ve Bit'i kodlamak için kullanılan görsel bir programlama dili olan Ozobot ve OzoBlockly'nin sunumu



Oku İzle Dinle

15 dakika

28öğrenciler

Öğretmen Sunmak
Yüz yüze

(çevrimiçi değil)

Öğretmen, öğrencilerin Ozobot'u OzoBlockly ile nasıl programlayabileceklerini açıklar.
bağlantılı kaynaklar

Dosya: ozoblockly-getting-started.pdf

işbirliği yapın

30 dakika

4öğrenciler

ÖğretmenSunmak
Yüz yüzüne

(çevrimiçi değil)

Öğrenciler Ozobot'u nasıl kullanacaklarını öğrenirler. Öğrenciler Renk Kodları ile Ozobot'u kodlamaya başlarlar.

bağlantılı kaynaklar

Dosya: ozobot-color-codes-pocket-guide.pdf

<https://www.youtube.com/watch?v=m5d4iXGbIGs>

Uygulama

45 dakika

1 Öğrenci

ÖğretmenSunmak
Yüz yüzüne

(çevrimiçi değil)

Öğrenciler, programlama zorluklarının bazı basit aktivitelerini yaparlar.

bağlantılı kaynaklar

Dosya: desafios (1 katılımcı için).pdf

Bölüm II - Yiyeceklerin sindirim sistemi boyunca hareketi

Oku İzle Dinle

15 dakika

28öğrenciler

Öğretmenmevcut değil

Çevrimiçi

Öğrenciler, sindirim sisteminin morfolojisi ve fizyolojisi hakkındaki bilgileri gözden geçirir.

işbirliği yapın

15 dakika

4öğrenciler

ÖğretmenSunmak
Yüz yüzüne

(çevrimiçi değil)

Grup olarak yapmaları gereken görev şudur: ağzı, yemek borusunu, mideyi, ince ve kalın bağırsakları vurgulayarak sindirim sisteminin bir taslağını çizin; renk kodlarını



kullanarak ozobotu, gıdanın sindirim sistemi boyunca izlediği yolu ve varsa ağız, yemek borusu, ince bağırsak ve kalın bağırsakta meydana gelen dönüşümleri gösterecek şekilde programlayın.

Tartışmak *15 dakika* *28öğrenciler* *ÖğretmenSunmak*
Yüz yüzüne
(çevrimiçi değil)

Öğrenciler, öğrenme senaryoları için bir biyoloji konusu hakkında beyin fırtınası yapıyor.

Üretmek *45 dakika* *28öğrenciler* *ÖğretmenSunmak*
Yüz yüzüne
(çevrimiçi değil)

Öğrenciler, sınıfta ozobot ile sindirim sistemi boyunca yiyeceklerin son yolunu tanımlar.
Bölüm III - Sistemik ve pulmoner dolaşım sırasında kanın hareketi.

Oku İzle Dinle *15 dakika* *28öğrenciler* *Öğretmenmevcut değil*
Çevrimiçi

Öğrenciler dolaşım sisteminin morfolojisi ve fizyolojisi hakkındaki bilgileri gözden geçirir.

işbirliği yapın *15 dakika* *4öğrenciler* *ÖğretmenSunmak*
Yüz yüzüne
(çevrimiçi değil)

Grup olarak yerine getirmeleri gereken görev şudur: pulmoner ve sistemik dolaşımın bir taslağını yapmak; Renk kodlarını kullanarak ozobotu, arteriyel kanın ve venöz kanın yolunu doku hematozu ve pulmoner hematoz fenomeni ile ilişkilendirerek gösterecek şekilde programlayın.

Tartışmak *15 dakika* *28öğrenciler* *ÖğretmenSunmak*
Yüz yüzüne
(çevrimiçi değil)

Öğrenciler, öğrenme senaryoları için bir biyoloji konusu hakkında beyin fırtınası yapıyor.

Üretmek *45 dakika* *28öğrenciler* *ÖğretmenSunmak*
Yüz yüzüne
(çevrimiçi değil)



Sınıfta ozobot ile pulmoner ve sistemik dolaşımda kan akışının son yolunu oluşturan öğrenciler.

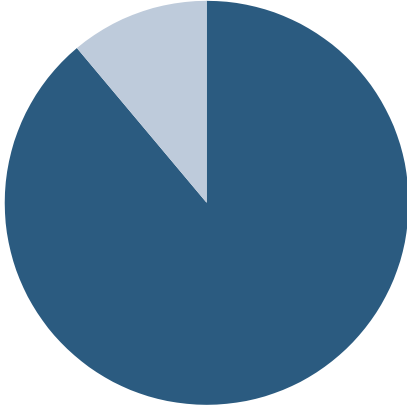
Öğrenme deneyiminin temsilleri



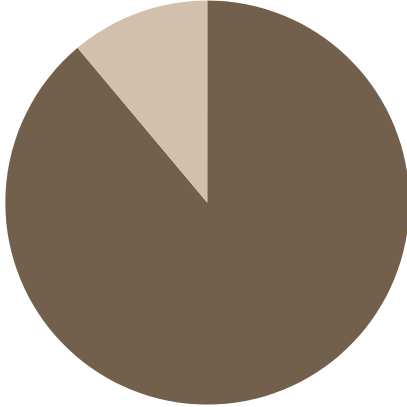
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 45 | 17 |
| Soruşturma | 0 | 0 |
| Tartışma | 30 | 11 |
| Uygulama | 45 | 17 |
| İşbirliği | 60 | 22 |
| Üretme | 90 | 33 |



| | dakika | % |
|-------------|--------|----|
| Bütün sınıf | 165 | 61 |
| Grup | 60 | 22 |
| Bireysel | 45 | 17 |



| | dakika | % |
|----------------------------|---------------|----------|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 240 | 89 |
| Çevrimiçi | 30 | 11 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| Öğretmen mevcut | 240 | 89 |
| Öğretmen mevcut değil | 30 | 11 |



Öğrenme Tasarımı: Mıknatısların İtici Gücü

Bağlam

Konu: MAGNETLER

Toplam öğrenme süresi: 40 dakika

Tasarlanan öğrenme süresi: 40 dakika

Sınıfın mevcudu: 15

Açıklama: (Kuzey) ve (Güney) kutupları manyetik nesnelerin içinde bulunur. Vücut mıknatıslanmadan önce, vücudun içindeki kutuplar moleküler düzeyde düzensiz gruplar halindedir. Bir nesne manyetik hale geldiğinde, vücuttaki bu grupların birçoğu aynı yönde hareket ederek vücudun toplam manyetik alanına katkıda bulunur. Böylece tek bir manyetik alan ve tam bir manyetik polarite elde edilir.

Bir manyetik kuvvetin etkisiyle çekilen maddelere paramanyetik, itilen maddelere ise kendileri manyetik olmasalar bile diyamanyetik denir. Paramanyetik maddelere örnek olarak alüminyum, baryum ve oksijen, diamanyetik maddelere ise cıva, altın, bizmut, silikon ve benzeri maddeler verilebilir.

Teslimat şekli: Sınıf tabanlı

Amaçları

Mıknatıslar negatif ve pozitiften oluşur. Zıt kutuplar birbirini çeker Aynı kutuplar birbirini iter, Zıt kutuplar kullanılarak araba manyetik kuvvet olduğu sürece hareket eder. Zıt kutuplu mıknatıslar arabayı ileri iter mi? Evet, çünkü araba büyütülür

Sonuçlar

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

| | | | | |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Oku İzle Dinle</i> | <i>10 dakika</i> | <i>öğrenciler</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|

Şimdi mıknatısların HER YERDE ulaşımında nasıl kullanıldığına dair bir örnek paylaşmak istiyoruz. Adı Kırklareli olan bir şehirde bu şekilde düzenlenmiş bir yol var. Hareket kuvveti oluşturmak için fosil yakıtların yerine mıknatıslar bu şekilde kullanılabilir. Artık videoyu izleyebiliriz.

bağlantılı kaynaklar

[KIRKLARELİ MAGNİTEZİLİ YOL](#)

| | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Tartışmak</i> | <i>10 dakika</i> | <i>öğrenciler</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|

Zıt kutuplu mıknatıslar arabayı ileri iter mi?

SciCon Araç Seti
projesi

Erasmus+Bilim Bağlantısı

referans no 2019-1-Ro01-KA201-063169



Üretmek 15 dakika öğrenciler öğretmen mevcut Yüz yüze (çevrimiçi değil)

Bu noktada manyetik itici gücü oluşturan mıknatısları kullanarak arabanın hareketini göstermek için bir video çektik. Bir cetvel kullanarak, başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar olan yol mesafesini ölçtük ve işaretledik. Bu mesafe 138 cm'dir. Platforma bir araba yerleştirdik ve mıknatısın negatif kutbunu arabanın arkasına yerleştirdik. Diğer mıknatısın pozitif kutbunu kullanarak, arabayı negatif kutuptan pozitif kutba getirecektir. Videoyu çekip tracker programına yüklüyoruz ve data analizini alıyoruz.

Uygulama 5 dakika öğrenciler öğretmen mevcut Yüz yüze (çevrimiçi değil)

S.1: Mıknatıslar Arabanın Konumunu Değiştirdi mi?A.1: Evet. Manyetik kuvvet nedeniyle değişir.S.2: Sürtünmenin Arabanın Hızını Etkiledi mi?A.2: Bu durumda sürtünme arabanın hızını etkilemedi. Normal bir durumda sürtünmenin olumsuz bir etkisi olacaktır. S.3: Arabanın ivmesi hiç değişir mi? A.3: Hayır. Manyetik itici güç nedeniyle arabanın kuvveti aynı kalır.

Öğrenme deneyiminin temsilleri



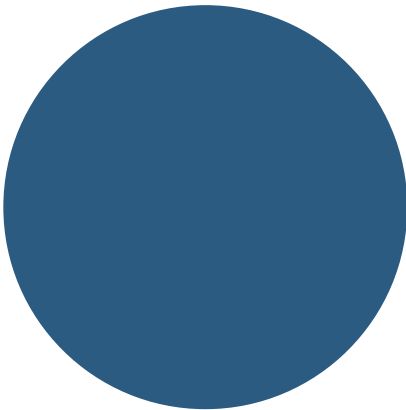
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 10 | 25 |
| Soruşturma | 0 | 0 |
| Tartışma | 10 | 25 |



| | | |
|-----------|----|----|
| Uygulama | 5 | 13 |
| İşbirliği | 0 | 0 |
| Üretim | 15 | 38 |



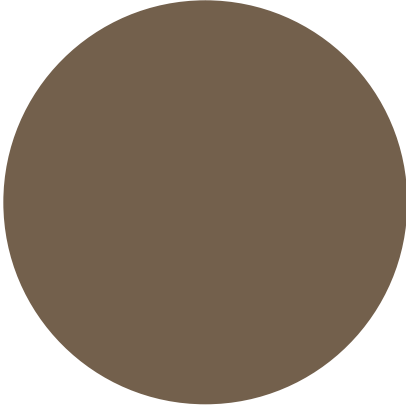
| | dakika | % |
|-------------|---------------|----------|
| Bütün sınıf | 0 | 0 |
| Grup | 0 | 0 |
| Bireysel | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|--|---------------|----------|
|--|---------------|----------|



| | | |
|----------------------------|----|-----|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 40 | 100 |
| Çevrimiçi | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| öğretmen mevcut | 40 | 100 |
| Öğretmen mevcut değil | 0 | 0 |



Öğrenme Tasarımı: Akıllı Tavuk Kümesi

Bağlam

Konu: Ozobot,Arduino,Tracker

Toplam öğrenme süresi:

Tasarlanmış öğrenme süresi: 1 saat

Sınıfın mevcudu: 15

Açıklama: Smart Chicken Coop özel bir projeydi çünkü bu planda Arduino, Ozobot ve Tracker programı kullanıldı. Akıllı Yemlik Kapısı ve Tavuk Kümesinin Akıllı Kapısı için Arduino kullanılmıştır. Ozobot, civciv gibi giyinip, Tavuk Kümesi'nde yaşayan civciv olarak kullanıldı ve projede yer alan Fizik'in analizi için Tracker programı kullanıldı, Ozobot'un renk kodlu hız programlaması, analiz ve sonuçların sağlanmasına yardımcı oldu.

Teslimat şekli: Karışık

Amaçları

programlamaTracker Arduino

Sonuçlar

Analiz: Ozobot'un videosu çekilerek Tracker programı ile kullanılarak sonuçlar görüntülenmiştir. Ozobot prosedürü bittiğinde, Arduino prosedürü ve kutusu başlatılmıştır. Sınıfa Arduino kullanım kılavuzu verildi. Arduino için yazılı kod veya programlama sağlandığı için bu, herhangi bir hatanın oluşmasını önlemeye yardımcı oldu. Renk kodu hız komutunun yerleşiminin nasıl kullanıldığı nedeniyle, her grubun farklı sonuçları olacaktır.

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

Akıllı Tavuk Kümesi

| | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Tartışmak</i> | <i>15 dakika</i> | <i>öğrenciler</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|

Öğrenciler akıllı bir tavuk kümesinin nasıl oluşturulabileceğini tartışacaklar. Örneğin Ozobot'a civciv kostümü yapılarak bir hikaye oluşturulacak ve ardından Ozochick'in günlük rutininin yolu çizilecek. Bu rutin, uyanma, folluk alanından ayrılma, Arduino yardımıyla Akıllı Besleyiciyi kullanma, Akıllı Kapıyı kullanarak Tavuk Kümesinin dışına çıkma, ardından dinlenme süresi için alanda koşuşturma ve son olarak yuvaya geri dönüşten oluşuyordu. uyumaya.

| | | | | |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------------------|---|
| <i>Uygulama</i> | <i>30 dakika</i> | <i>öğrenciler</i> | <i>Öğretmen mevcut değil</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------------------|---|

Öğrenciler ozobot ile oynayacaklar. Öğrenciler performanslarını kaydedecek ve videolarını yükleyecekler. Her takım çalışmalarını sunacak.



Üretmek

15 dakika

15 Öğrenci

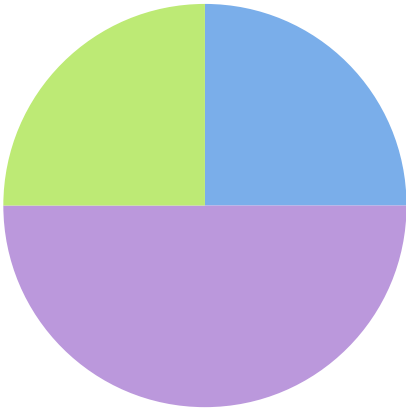
Öğretmen mevcut değil Çevrimiçi

Kayıtlarından bir video oluşturun. Günlük rutini oluşturmak için Ozobot'un programlamasının nasıl kullanılacağı öğretilecektir. Tavuk Kümesi şablonu oluşturulacak ve projenin bileşenlerini yapmaya başlamak için diğer malzemeler kullanılacaktır. Ozobot'un programlama komutları için renk kodları ve kalibrasyon çemberi hazırlanacaktır. Bu komutlar, Ozobot'un hızını kontrol etmek için kullanılacaktır. Robot, renk komutunu okuyacak ve belirli görevi gerçekleştirecektir. Arduino programlama, projenin ikinci prosedürüdür. Ozochick için Akıllı Besleyiciyi ve Tavuk Kümesinin Akıllı Kapısını kontrol etmek için Arduino bileşenlerine ihtiyaç duyulacaktır. Arduino, proje kutusunun içinde inşa edilecektir. Aynı zamanda Arduino ve Ozobot işlemleri de yapılmış olacaktır. Ozobot prosedürü, Tracker programında kullanılması gereken bilgileri sağlayan prosedür olacaktır. Ekran olarak kullanmak ve Ozobot'un proje için nasıl kullanılacağını göstermek için fazladan bir Tavuk Kümesi şablonu oluşturulacak

notlar

Ozobot'a civciv kostümü yapılarak bir hikaye oluşturuldu ve ardından Ozochick'in günlük rutininin yolu çizildi. Bu rutin, uyanma, folluk alanından ayrılma, Arduino yardımıyla Akıllı Besleyiciyi kullanma, Akıllı Kapıyı kullanarak Tavuk Kümesinin dışına çıkma, ardından dinlenme süresi için alanda koşuşturma ve son olarak yuvaya geri dönüşten oluşuyordu. uyumaya

Öğrenme deneyiminin temsilleri



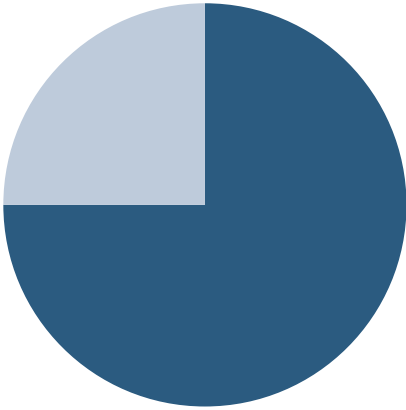
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 0 | 0 |
| Soruşturma | 0 | 0 |
| Tartışma | 15 | 25 |



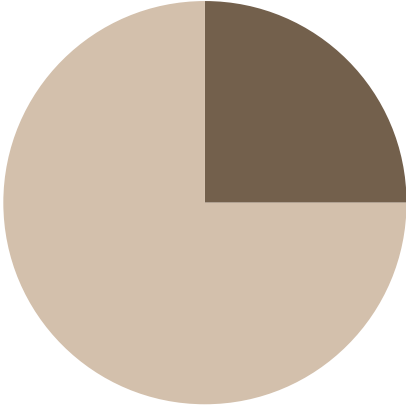
| | | |
|-----------|----|----|
| Uygulama | 30 | 50 |
| İşbirliği | 0 | 0 |
| Üretme | 15 | 25 |



| | dakika | % |
|-------------|---------------|----------|
| Bütün sınıf | 15 | 100 |
| Grup | 0 | 0 |
| Bireysel | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|----------------------------|---------------|----------|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 45 | 75 |
| Çevrimiçi | 15 | 25 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| öğretmen mevcut | 15 | 25 |
| Öğretmen mevcut değil | 45 | 75 |



Öğrenme Tasarımı: Uzaktan Kumanda Arduino Araba

Bağlam

Konu: Arduino, Tracker

Toplam öğrenme süresi:

Tasarlanmış öğrenme süresi: 1 saat

Sınıfın mevcudu: 15

Açıklama: Uzaktan Kumandalı Arduino Araba, Arduino teknolojisini Science ile birleştirmek için yapılmıştır. Arabayı oluşturmak için bir Arduino Kartı, tekerlekli motorlar, motor tekerleklerini kontrol etmeye yardımcı olan bir motor sürücü kartı, kablolar, güç kaynağı olarak bir güç bankası, elde tutulan bir Uzaktan Kumanda ve bir IR Sensörü kullanıldı. Materyaller çoğunlukla elektronik parçalardan oluşuyordu.

Teslimat şekli: Karışık

Amaçları

programlamaTracker Arduino

Sonuçlar

Analiz: Video verileri toplandıktan sonra Tracker programına arabanın ağırlığı ve ahşap rampanın uzunluk ölçüsü girildi. Bu bilgiler Tracker programında gerekli ölçümlerin yapılabilmesi için gereklidir. Bu fotoğraflar, Tracker Programı kullanılarak yapılan test sonuçlarını göstermektedir.

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

Uzaktan Kumanda Arduino Araba

| | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|
| <i>Tartışmak</i> | <i>15 dakika</i> | <i>öğrenciler</i> | <i>öğretmen mevcut</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|------------------|------------------|-------------------|------------------------|---|

Öğrenciler, rampa farklı yükseklik konumlarında yükseltildiğinde Arduino Arabasının hızının nasıl etkileneceğini tartışacaklar.

| | | | | |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------------------|---|
| <i>Uygulama</i> | <i>30 dakika</i> | <i>öğrenciler</i> | <i>Öğretmen mevcut değil</i> | <i>Yüz yüze (çevrimiçi değil)</i> |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------------------|---|

Araba herhangi bir rampa yüksekliğinde çalıştığında, ağırlığı ve eğimden kaynaklanan sürtünme nedeniyle aracın hızı herhangi bir açıda yavaşlayacaktır. Araç herhangi bir rampa yüksekliği olmadan çalıştığında aracın hızı sabittir ve herhangi bir hız düşüşü söz konusu değildir.



Üretmek

15 dakika

15 Öğrenci

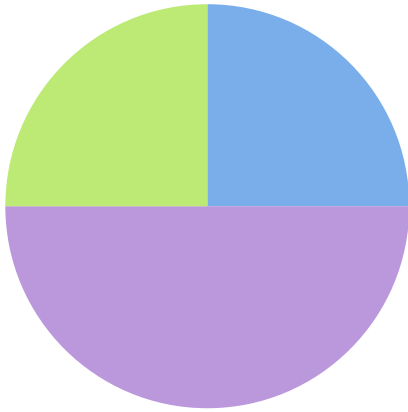
Öğretmen mevcut değil Çevrimiçi

Toplam 3 farklı eğitim pozisyonu sağlamaya yardımcı olmak için ahşap bir rampa kullanılır. İlk test konumu, rampa düz bir konumdayken yapılır. Bu test sırasında aracın hızı sabit kaldı. İkinci test konumu için, belirli bir yüksekliğe ulaşmak için köpükten yapılmış toplam 4 tuğla kullanılır. Son test için toplam 8 adet köpük tuğla kullanılarak rampa yükseltilir. Bu, test için maksimum yüksekliktir.

notlar

Video verileri toplandıktan sonra aracın ağırlığı ve ahşap rampanın uzunluk ölçüsü Tracker programına girilir. Bu bilgiler Tracker programında gerekli ölçümlerin yapılabilmesi için gereklidir.

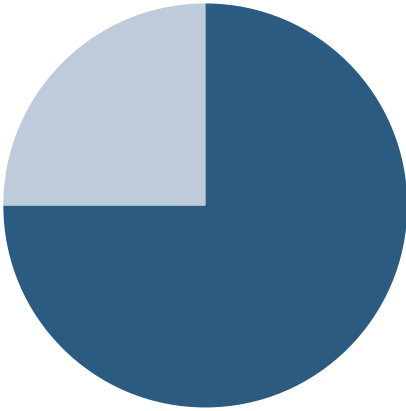
Öğrenme deneyiminin temsilleri



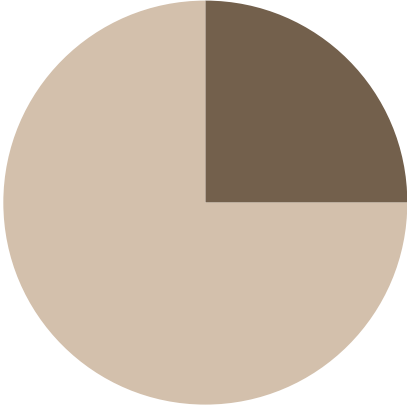
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 0 | 0 |
| Soruşturma | 0 | 0 |
| Tartışma | 15 | 25 |
| Uygulama | 30 | 50 |
| İşbirliği | 0 | 0 |
| Üretme | 15 | 25 |



| | dakika | % |
|-------------|---------------|----------|
| Bütün sınıf | 15 | 100 |
| Grup | 0 | 0 |
| Bireysel | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|----------------------------|---------------|----------|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 45 | 75 |
| Çevrimiçi | 15 | 25 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| öğretmen mevcut | 15 | 25 |
| Öğretmen mevcut değil | 45 | 75 |



Öğrenme Tasarımı: Ding Dong

Bağlam

Konu: Tek Tuşlu Kapı Zili Nasıl Kurulur

Toplam öğrenme süresi: 40 saat

Tasarlanan öğrenme süresi: 40 dakika

Sınıfın mevcudu: 15

Açıklama: 12-16 yaş arası öğrenciler 5 kişilik bir grupta çalışarak (Sigorta-Trafo-Zil-Buton-Kablolu-kapı zili-zil teli) ekipmanlarını kullanarak tek butonlu elektrikli kapı zili kurarlar.

Teslimat şekli: Karışık

Amaçları

- O1 Elektrik şemasını çizebilmek
- O2 Kabloların karta nasıl takılacağını öğrenmek için
- O3 Elektromanyetizmanın ilkelerini öğrenmek
- O4 Bir deneyin adımlarını deneyden takip edebilmesine kadar

Sonuçlar

Öğretme-Öğrenme faaliyetleri

işbirliği yapın *10 dakika* *öğrenciler* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Malzemelerin adlarını ve bunları elektrikli kapı zili takmak için nasıl ve neden kullandığımızı öğretin. Elektrik şemasını çizin, ardından öğrenciler devreleri ve boru şemasını çizer.

Uygulama *15 dakika* *öğrenciler* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Malzemeleri tahtaya monte etmek ve kabloları takmak için talimat verin Devreyi test edin Şimdi kapı zilini kuranlar, görevi tamamlamak için diğerine talimat vererek öğrencilere öğretecekler Öğrenciler nasıl kurulacağını öğretmek için talimat vererek başkalarına öğretmek için videolarını çekiyorlar kapı zili

Üretmek *15 dakika* *öğrenciler* *öğretmen mevcut* *Yüz yüze (çevrimiçi değil)*

Etkinlik, harmanlanmış bir öğrenme ortamında çoğaltılabilir. Öğrenciler kapı zilini takmak için çalışırken kendi videolarını çekecekler. Diğerleri videoyu izleyecek ve aynı projeyi yapmak için



talimatları izleyecektir. Etkinlik, öğrenciler tarafından oluşturulan videolar izlenerek bir uzaktan öğrenme senaryosunda çoğaltılabilir.

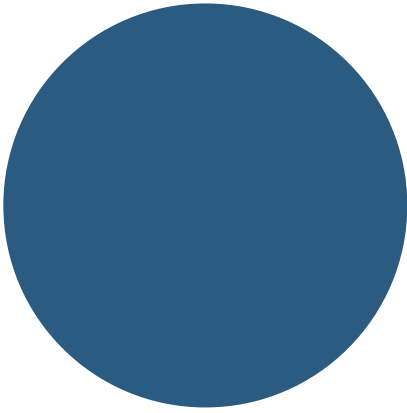
Öğrenme deneyiminin temsilleri



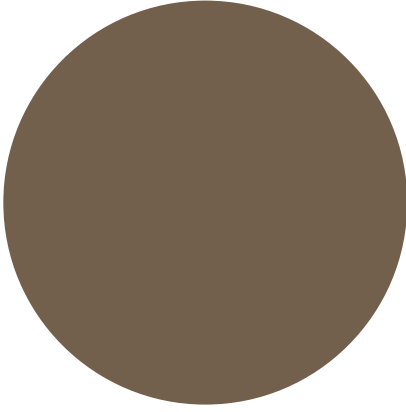
| yoluyla öğrenme | dakika | % |
|---------------------------|--------|----|
| Edinme (Oku, İzle, Dinle) | 0 | 0 |
| Soruşturma | 0 | 0 |
| Tartışma | 0 | 0 |
| Uygulama | 15 | 38 |
| İşbirliği | 10 | 25 |
| Üretim | 15 | 38 |



| | dakika | % |
|-------------|---------------|----------|
| Bütün sınıf | 0 | 0 |
| Grup | 0 | 0 |
| Bireysel | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|----------------------------|---------------|----------|
| Yüz yüze (çevrimiçi değil) | 40 | 100 |
| Çevrimiçi | 0 | 0 |



| | dakika | % |
|-----------------------|---------------|----------|
| öğretmen mevcut | 40 | 100 |
| Öğretmen mevcut değil | 0 | 0 |



REFERANS

Akdağ, F., & Güneş, T. Using Algodoo in computer assisted teaching of force and movement unit. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 2018, 4, 138-149.

Balaton, M & Silva, L & Carvalho, Paulo. (2020). Teaching kinematics with OZOBOT: a proposal to help improve student's graph interpretation skills. *Physics Education*. 55. 055009. 10.1088/1361-6552/ab97a4.

Blas, N. D.; Garzotte, F.; Paolini, P.; & Sabiescu, A.. (2009). Digital storytelling as a whole-Classlearning activity: Lessons from a three-year project. In *Joint International Conference on Interactive Digital Storytelling, 2., 2009, Proceedings...* Heidelberg: Springer-Verlan, p. 14-25

Briosa, E., Carvalho, P.S. (2011). Newton's second law – virtual experimental activity, *Proceedings of 16th International Workshop on Multimedia in Physics Teaching and Learning (MPTL'16)*, Ljubljana, 107-113

Brown, D., "Video Modeling: Combining Dynamic Model Simulations with Traditional Video Analysis," presented at the 2008 AAPT Summer Meeting, Edmonton, AB, Canada

Brown, D., Cox, A.J., "Innovative uses of video analysis," *Phys. Teach.* 47, 145–150 (March 2009)

Christian, W., Esquembre, F. (2007). Modeling Physics with Easy Java Simulations, *The Physics Teacher*, 45 (10) 475-480.

Coutinho, C. (2010). Storytelling as a strategy for integrating technologies into the curriculum: an empirical study with post-graduate teachers. In C. Maddux; D. Gibson; B. Dodge (Eds.). *Research Highlights in Technology and Teacher Education* (pp. 87-97). Chesapeake, VA: SITE

Dede, C. (2008). Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. In: J. Googt; G. Knezek (Eds.). *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 43–62). London: Springer

Gee, J. P. (2007). *Why video games are good for your soul: Pleasure and learning*. Melbourne, Australia: Common Ground.

Gregorcic, B., & Bodin, M.. Algodoo: A Tool for Encouraging Creativity in Physics Teaching and Learning. *The Physics Teacher*, 2017, 55, 25-28

Huang, S., Mejia, J., Becker, K. and Neilson, D. 'High School Physics: An Interactive Instructional Approach that Meets the Next Generation Science Standards', *J. STEM Educ.*, 2015, 16, 31

Ivala, E.; Gachago, D.; Condy, J.; & Chigona, A. (2013). Enhancing student engagement with their studies: a digital storytelling approach. *Creative Education*(4),10A, 82-89

Laws, P., Pfister, H.. Using digital video analysis in introductory me-chanics projects. *The Physics Teacher*, 1998, 36, 282-287



Lencastre, J. A., Bento, M., & Magalhães, C. (2016). Mobile learning: potencial de inovação pedagógica. In T. M. Hetkowski & M. A. Ramos (Orgs.), *Tecnologias e processos inovadores na educação* (pp. 159- 176). Curitiba: Editora CRV

Newhouse, C. P.; Cooper, M.; & Pagram, J. (2015). Bring your own digital device in teacher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 31(2), 64-72

Rodrigues, M., & Carvalho, P. Teaching physics with Angry Birds: exploring the kinematics and dynamics of the game. *Physics Education*, 2013, 48, 431-437.

Rodrigues, M.; Carvalho, P. (2014). Teaching optical phenomena with Tracker. *Physics Education*. 49. 10.1088/0031-9120/49/6/671.

Simeão Carvalho, P., Biosa, E., Rodrigues, M., Pereira, C., Ataíde, M., How to Use a Candle to Study Sound Waves, *Phys. Teach.* 51, 398 (2013); doi: 10.1119/1.4820847

Trocaru, S., Berlic, C., Miron, C., Barna, V. (2019). USING TRACKER AS VIDEO ANALYSIS AND AUGMENTED REALITY TOOL FOR INVESTIGATION OF THE OSCILLATIONS FOR COUPLED PENDULA, *Proc. Ro-manian reports in Physics*, 2019, 72, 902

Yoon, K.; Duncan, T.; Lee, S.; Scarloss, B.; & Sharpley, K. (2007). Reviewing the evidence on how teacher professional development affects student achievement. Institute of Education Sciences, US: Department of Education