



## Senaryo : Görünmez Geometri

**Yazar : İlkey ÖNEN DÜZGÜN/**

**Ortaöğretim Matematik Öğretmeni/Gemlik/BURSA**

Planlama	
Açıklama	Görme engelli bireylerin geometri konularını anlayabilmeleri için materyal geliştirme
Tema	Akran öğrenme ile matematik eğitiminde kapsayıcılık ve fırsat eşitliği
Seviye	Ortaöğretim (15-16 yaş)
Süre	10 Ders Saati/Haftada 2 saat-5 Hafta
Hazırlık	
Gerçek Yaşamdan Senaryo Ortamı	<p>Merve ve ikiz kardeşi Yiğit 9.sınıfta aynı okula gidiyorlardı.İkiz olduklarından dolayı anneleri erken doğum yapmış, iki kardeşten Yiğit göz retinası gelişmeden doğmuştu. Yiğit'in doğuştan görme engeli olması onun matematiğe ilgisine engel olmamıştı. Yiğit dokunma ve işitme özelliklerini üst düzeyde geliştirebilmiş ve bu zamana kadarki matematik donanımını kardeşi Merve'nin desteğiyle kazanabilmişti. Merve ise kardeşine yardımlarının bir gün yetersiz kalabileceğini düşünüp, onun kendi kendine matematik öğrenebileceği materyaller ve hatta devamında web tabanlı işitsel bir uygulama tasarlamak istiyordu. Bu ihtiyaçtan ilgisini bilgisayar yazılımı ve tasarım konularına yöneltmiş ve kariyer gelişimini bu alanda yapmak istiyordu.</p> <p>Siz Mervesiniz ve görmeyen fakat Geometri öğrenmek isteyen kardeşinize açtığınız çeşitlerini anlatmak için nasıl bir materyal tasarlarsınız?</p> <p><b>Giriş kısmında Öğrencilerin görme engeli olan akranlarıyla ilgili farkındalığının oluşması için paylaşılabilecek Bilgi:</b></p> <p>Matematik deyince ilk akla sayılar ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme denilen dört işlem problemleri gelmektedir. Ancak, matematik sadece bunlarla sınırlı işlem ve kavramlardan ibaret değildir. Gören öğrenciler arasında olduğu gibi, görme engelli öğrenciler arasında da matematikte</p>



Co-funded by  
the European Union



	<p>başarılı olan ve olamayan matematiğe ilgi duyan duymayan, öğrenciler bulunabilmektedir. Ancak matematiğe ilgi duyan yetenekli olan görme özürlü öğrencilerin gelişmelerini engelleyen çeşitli zorluklar vardır. Bunların en başında breyl yazıyla basılmış matematik kaynaklarının son derece sınırlı olması gelir. Ancak, ders notlarıyla kitaplar arasında içerdiği bilgi kapasitesi açısından çok büyük farklar vardır. Eğer görme özürlü öğrenci görenlerle birlikte genel bir okulda okuyorsa bu durumda matematik öğretmeni görme yetersizliği olan öğrenciye yeteri kadar yararlı olamamaktadır. Çünkü, orada uygulanan metotlar tamamen gören öğrencilere uygun metotlardır. Görme özürlü öğrencinin genel okullarda matematikteki başarısı için ders dışında öğretmen ve arkadaşlarının yapacağı ilave destek ve yardımların rolü büyüktür. Ayrıca, genel okullarda matematik araçlarının ve yazılı materyallerin yer aldığı özel bir çalışma odasının bulunması da çok önemlidir.</p>
<b>Görev</b>	<p>Öğretmen öğrencilerden,</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Görme yetersizliği olan kişilere matematik öğretiminin nasıl yapıldığı ve kullanılan yöntemler.(Braille alfabesi, Nemeth kodları, küptaş yöntemi gibi...) ile ilgili araştırma yapmalarını ve bunu sunum araçlarına( Canva, renderforest, genially, powerpoint, biteable, powtoon ...) aktarıp sınıf ortamında sunmalarını ister.</li><li>2.Geometri Açılı çeşitleri konusunu görme engelli bireye kavratılabilmek için dokunsal bir ders materyali tasarımları istenir.(Çeşitli üç boyutlu materyaller ya da 3D yazıcı ile)</li><li>3.Açılar konusunu öğretmek amaçlı Tinkercad uygulaması üzerinden sesli bir uygulama tasarımları istenir.Bu arduinoya aktarılarak prototip oluşturulur.(Öğretmen daha önce kendi yaptığı uygulama örneğini gösterebilir.Örneğin bir kitapta hazır çizilmiş bir açı sorusu uygulamaya aktarıldığında sesli betimlemesi yapabilen bir yazılım.Öğrencilerde metin tabanlı kodlama hazır bulunuşluğu eksikse blok tabanlı kodlar hazır verilip, algoritma oluşturmaları da istenebilir.)</li></ol>
<b>Teknik Bilgiler</b>	<p>Web 2.0 Sunum araçlarını kullanma, bilgisayar, kamera, 3D yazıcı kullanabilme, tinkercad, arduino, metin tabanlı ya da blok tabanlı kodlama bilgisi,(BİT öğretmenleri ile işbirliği yapılır), Braille Alfabesi, Nemeth Kodları, doğrudan ve üçgende açılar konusundaki temel bilgiler ve terimler.</p>
<b>Önkoşul Beceriler</b>	<p>Üç boyutlu tasarım ve temel kodlama becerileri.</p>



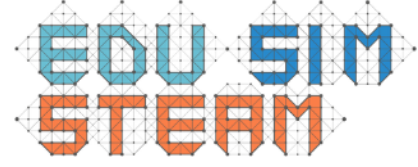
Co-funded by  
the European Union



<b>STEAM Öğrenme Çıktıları</b>	<p><b>Fen Bilimleri</b></p> <p>" Görme yetersizliğinin oluşmasında genetik ve çevresel faktörler.</p> <p>11.1.1.5.Biyoloji kazanımları</p> <p>" Duyu organlarımız-Duyularımız konularında literatür tarama</p> <p>Sağlık Bilgisi 1.1.1 kazanımları</p> <p>" Öğrencilerin, engellilerin sosyal hayatta karşılaştıkları zorlukları tespit etmeleri ve bunların azaltılması için çözüm önerileri geliştirmeleri sağlanır</p> <p><b>Teknoloji</b></p> <p>" Tinkercad'de simülasyon yapma</p> <p>" LCD monitör kullanma</p> <p>" Sesli uyarı ve LED leri kullanma</p> <p>" Metin tabanlı ya da blok tabanlı bir algoritma oluşturma ve çalıştırma</p> <p><b>Mühendislik</b></p> <p>" Mühendislik tasarım süreçleri kullanılarak dokunsal ve işitsel yollarla görme duyusunun yerini alabilecek materyallerin ekonomiklik ve bireysel kullanım kolaylığı gözetilerek tasarlanması.</p> <p><b>Sanat</b></p> <p>" Eğitimde kapsayıcılık ve fırsat eşitliği konularında fikirlerini sunma,</p> <p>" Dijital uygulama oluştururken geometrik çizimin sözel olarak en anlaşılabilir betimlemesini yapma,</p> <p><b>Matematik 9.4.1 kazanımları</b></p> <p>" Doğruda açılar konusu ile ilgili temel kavramları tanımlama</p> <p>" üçgen, açı, kenar, iç açı, dış açı, üçgen eşitsizliği, eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen, dik üçgen kavramlarını tanımlama, birbirleriyle ilişkilendirme"</p> <p>" Üçgende açı özellikleri ile ilgili işlemler yapma"</p>
<b>Uygulama</b>	
<b>Etkinlik Süreci</b>	<p>Öğrenciler 4 gruba ayrılır.</p> <p>Öğretmen tahtaya açı çeşitlerini çizer.Dik açı, dar açı, geniş açı, doğru açı. Ve birinci grup öğrencilere bunların isimlerini sorar. Cevapların doğruluğundan emin olduktan sonra, bu açı resimleriyle, isimlerinin fotoğraflarının yüklü olduğu akıllı tahtada cram uygulamasını açar.(Öğrenciler bu aracı daha önce kullanmayı öğrenmişlerdir)</p> <p>Öğretmen ikinci gruptan açı fotoğraflarıyla isimlerinin eşleştirilebileceği bir oyun tasarlamasını ister.Öğrenciler öğretmenin desteğiyle oyunu hazırlar. <a href="https://www.cram.com/flashcards/games/aci-cesitleri-12829264">https://www.cram.com/flashcards/games/aci-cesitleri-12829264</a></p> <p>üçüncü grup tan öğrencilerin gelip oyunu deneyimlemesi istenir.Üçüncü grup öğrencileri oyunu oynar.Aralarından en yüksek skoru yapan en hızlı olandır. Düzeylerine göre oldukça kolay bir eşleştirme olduğu için gülüşmeler başlamıştır.</p> <p>Öğretmen, dördüncü gruptaki öğrencilerin sırayla tahtaya gelmesini ister.Tahtaya kalkan öğrencinin gözlerini bir mendille bağlar.ve birinci gruptan bir öğrenciye tahtaya bir açı çeşidi çizmesini ister.Gözü kapalı</p>



Co-funded by  
the European Union



öğrenciden de diğer tüm duyu organlarını kullanarak bu açı çeşidinin ne olduğunu bilmesini ister.Tabii ki tüm olasılıklar denenir.Sonuç başarısız. Oyun tasarlayan ekipten bir öğrenci kaldırılır.Ve oyunun kartların yerleri değiştirilerek açılmasını ister.Gözü kapalı öğrenciden de oyunu oynamasını ister. Öğrenci basması gereken butonları bile bulamamıştır. Menti ile ders bitirilir.

2.ders:

Hikaye Burada Başlar.Gerçek yaşamdan Merve-Yiğit hikayesi anlatılır.(Yukarıda)

Empati kurabilmeniz için gözlerinizi bağlayabilirsiniz.

Video izletilir:

- <https://www.perkinselearning.org/videos/webcast/teaching-math-students-who-are-blind-or-visually-impaired> (Görme engelli öğrencilerine nasıl matematik anlatacağını bilmeyen bir matematik öğretmenin hikayesi)
- <https://www.youtube.com/watch?v=Slr4UFqZbZo> (Ressam Eşref Armağan- görmeden perspektif algısı)
- <https://ceotudent.com/dokunarak-dunyayi-goren-resmeden-gorme-engelli-ressam-esref-armagan>

3.ders:

Öğrenciler, bireysel araştırma yapabilecekleri z-kütüphane bölümüne yönlendirilirler.Bireysel araştırmalarından sonra gruplarıyla biraraya gelip görme engelli akranlarına geometri anlatırken kullanabilecekleri materyaller ile bir sunum hazırlamaları istenir.(Sunum araçları: powerpoint, canva, renderforest, genially, prezi, biteable..)



(Öğrencilerin yaptığı bir sunum örneği)

tıklayın.

4. ders: Grupların sözcülerini seçip sunum yapmaları istenir.

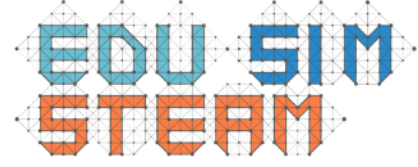
<https://bit.ly/3MZQ8Sm> ni okumaları sağlanır. (Braille'nin hikayesi)7dk

5.Ders:

Öğrenci gruplarından araştırmalarına göre dokunsal bir geometri materyali



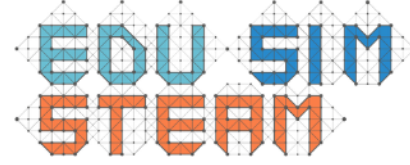
Co-funded by  
the European Union



	<p>tasarımları istenir.Tasarımın ön taslak çalışması yapılır öğrenciler tarafından.</p> <p>6. ve 7 .Ders:Materyaller sınıf ortamına getirilir ve tasarım süreci başlar.</p> <p>8. ders. Grupların ders materyali sunumu.(öğrenci sunumu örneği)</p> <p><a href="https://drive.google.com/drive/folders/1GfqDprOsx5dLbpEUTazW-aNgguSII">https://drive.google.com/drive/folders/1GfqDprOsx5dLbpEUTazW-aNgguSII</a> <a href="#">Gfp</a></p>  <p>9.Ders. Arduino ile kodlama yapılarak işitsel bir uygulama tasarlanması istenir. Görev: Bir geometri çizimini sesli betimlemeye dönüştürebilecek bir uygulama tasarlama.</p> <p>10.Ders: Uygulamaların denenmesi ve değerlendirilmesi.</p> <p>ÖNERİ: (Tüm etkinlik süreci <a href="https://spatial.io/">https://spatial.io/</a> e aktarılıp, hibrit öğrenme gerçekleştirilebilir.)</p>
<b>Değerlendirme</b>	<p>Birinci ders mentimeter ile yapılan etkinlikler arasındaki farkın ne olduğu ve ne hissettikleri sorulur.(Çok kolay olan bir soru neden zor hale gelmiştir?)</p> <p>Araştırma yapmalarından ve sunumlardan sonra hazırbulunuşluk için Braille alfabesi, Nemeth Kodları ile ilgili bilgi düzeyi ölçmek için Quizzez ile ölçme yapılır.(3.ders sonunda)</p> <p>Değerlendirme basamağı öğretmen ve öğrenci ile birlikte gerçekleştirilmektedir. 5E Öğrenme Sürecinin son aşaması olan değerlendirme basamağında öğrenciler süreç sonunda yeni bilgi ve beceriler öğrenmişlerdir ve bu aşamada öğrenci merkezli bir değerlendirme faaliyeti yürütülür. Öğrencilerin araştırma ve materyal tasarımı sunumlarında aşağıdaki rubric'e göre akran ve öğretmen değerlendirmesi yapılır.</p>



Co-funded by  
the European Union



PROJE VE SUNU DEĞERLENDİRME DERECELEME ÖLÇEĞİ				
BECERİLER	4 (Çok iyi)	3 (İyi)	2 (Orta)	1 (Zayıf)
<b>I.PROJE HAZIRLAMA SÜRECİ</b>				
Projenin amacını belirleme				
Projeye uygun çalışma planı yapma				
İhtiyaçları belirleme				
Farklı kaynaklardan bilgi toplama				
Projeyi plana göre gerçekleştirme				
Proje çalışmasının istekli olarak gerçekleştirilmesi				
<b>II.PROJENİN İÇERİĞİ</b>				
Türkçe'yi doğru ve düzgün yazma				
Bilgilerin doğruluğu				
Toplanan bilgilerin analiz edilmesi				
Elde edilen bilgilerden çıkarımda bulunma				
Toplanan bilgileri düzenleme				
Kritik düşünme becerisini gösterme				
Yaratıcılık yeteneğini kullanma				
<b>III.SUNU YAPMA</b>				
Türkçeyi doğru ve düzgün konuşma				
Sorulara cevap verebilme				
Konuyu dinleyicilerin ilgisini çekecek şekilde sunma				
Sunuyu hedefe yönelik materyallerle destekleme				
Sunuda akıcı bir dil ve beden dili kullanma				
Verilen sürede sunuyu yapma				
Sunum sırasında özgüvene sahip olma				
Severek sunu yapma				
<b>Genel Toplam</b>				

Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 84, en düşük puan ise 21'dir. Öğrencinin aldığı puanlar 100 üzerinden değerlendirilir.

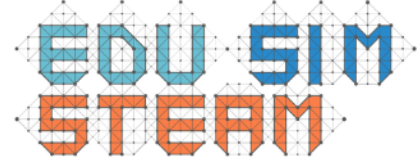
Öğrenciden süreci tanımlayan bir rapor yazması istenir. Hazırlanacak olan raporun içinde öz değerlendirme, öğretmen gözetimi, performans ve rubric değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır.

Tüm süreç sonunda google forms ile bir öz değerlendirme formu gönderilir.

Referans	
<b>Kariyer Bağlantıları</b>	Endüstriyel tasarım mühendisliği, Yazılım mühendisliği, Bilgisayar Mühendisliği, Rehberlik ve psikolojik Danışmanlık, özel eğitim öğretmenliği.
<b>Materyaller</b>	Ses sensörlü led ekranlı arduino kiti, bilgisayar, tinkercad programı, dokunsal tasarım için üç boyutlu çeşitli materyaller, 3D yazıcı



Co-funded by  
the European Union



<b>İlgili Kaynaklar</b>	<p>EBA 9.sınıf Geometri konusuna ait video ve sunumlar <a href="https://ogmmateryal.eba.gov.tr/">https://ogmmateryal.eba.gov.tr/</a></p> <p>Tinkercad ile arduino sümilasyonu anlatımı <a href="https://www.tinkercad.com/">https://www.tinkercad.com/</a> <a href="https://bilgeis.net/tr/courses/14/3-boyutlu-modellemeye-giris">https://bilgeis.net/tr/courses/14/3-boyutlu-modellemeye-giris</a> <a href="https://www.boyutkat.com/3d-yazici/3d-yazici-nasil-kullanilir-ucretsiz-3d-yazici-egitimi/">https://www.boyutkat.com/3d-yazici/3d-yazici-nasil-kullanilir-ucretsiz-3d-yazici-egitimi/</a> 3D yazıcı eğitimi</p>
<b>Kaynakça</b>	<p><a href="http://www.altinokta.org.tr/">http://www.altinokta.org.tr/</a> <a href="https://www.brailletr.org/node/13">https://www.brailletr.org/node/13</a> <a href="https://www.perkinselearning.org/videos/webcast/teaching-math-students-who-are-blind-or-visually-impaired">https://www.perkinselearning.org/videos/webcast/teaching-math-students-who-are-blind-or-visually-impaired</a> <a href="http://school.discovery.com/schrockguide/assess.html">http://school.discovery.com/schrockguide/assess.html</a> (17.09.2004) <a href="http://www.asd.wednet.edu/EagleCreek/Barnard/sites/ed/rubric.htm">http://www.asd.wednet.edu/EagleCreek/Barnard/sites/ed/rubric.htm</a> (06.05.2002) <a href="http://www.theeducatorsnetwork.com/utt/rubricgeneral.htm">http://www.theeducatorsnetwork.com/utt/rubricgeneral.htm</a> (02.11.2004) <a href="http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=CustomizeTemplate&amp;bank_rubric_id=28&amp;section_id=5&amp;">http://rubistar.4teachers.org/index.php?screen=CustomizeTemplate&amp;bank_rubric_id=28&amp;section_id=5&amp;</a></p>



Co-funded by  
the European Union