

Orman ve Ağaç Ekonomisi – Öğretmen Yönergesi

Giriş

Ormanlık alanlar ekonomik olarak değerlendirilmelidir. Birçok orman arazisi sahibi bu işi bir orman işletmecisine devretmektedir.

Bu örnekte öğrenciler böyle bir işletmenin çalışanı olarak ormanlık bir alandaki ağaçların odun hacmini ve yeniden ağaçlandırma için gerekli fidan sayısını hesaplayacaklardır. Bu her iki görev özel mülk sahiplerince orman işletmelerinden beklenmektedir. Öğrenciler fidanları fiyat listesinden seçebilecekler ve yaklaşık maliyeti tahmin edeceklerdir.



Ders sonunda ürün olarak önemli sonuçların özetlendiği bir rapor hazırlayacaklardır. Bu rapor grafikler ve şekiller içerebilecektir. Kısa bir sunumda arkadaşlarına kendi sonuçlarını sunacaklardır.

Problem durumunun çözümünde öğrenciler tablolardan elde ettikleri verileri kullanmalı, verilen formülleri uygulayabilmeli, basit hesaplamaları yapmalı ve takip edecekleri bir yöntem geliştirip, sonuçları özetlemelidirler.

Hedef Grup:	12-14 yaş, ancak diğer yaş grupları için de geliştirilebilir.
Sınıf:	Ortaokul
Alan:	Matematik, Fen Bilimleri (Biyoloji)
Anahtar Kelimeler:	Veri analizi, alan ve hacim hesapları, modelleme, bölünebilirlik, doğrusal eşitlikler. Orman ekonomisi, biyolojik çeşitlik, çevre korunması, bitki toplumunun ardıllığı, ağaçların yüksekliği ve yaşı
Süre:	İsteğe bağlı: grafiksel gösterim 2-3 ders saati (100-150 dakika)

Öğrenciler için Ödev

Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı Orman Genel Müdürlüğü'nde çalışmaktasınız ve özel bir taşınmaz arazideki orman işlemlerinden sorumlusunuz.

Mülk sahibi gelecek yıl için bir miktar alanda ağaç kesimi yapmak ve kesim alanındaki bu bölgenin yeniden ağaçlandırılmasını istemektedir. Bunun için bir hesaplama ihtiyacı vardır.

Önce arazi parçasını simüle etmek için, kendi bölgenizdeki ormanlık alan üzerine alanyazından bilgi toplanır. Daha sonra bitkilerin ve ağaçların biyolojik çeşitliliği ortaya çıkarılır ve alanyazın yardımıyla hangi ekolojik süksesyona evresinin söz konusu olduğu tespit edilir (öncül topluluk, ekolojik süksesyona son aşaması klimax).

- *Tablo 1 de kesilecek 60 yıllık 20 çam ağacının gövdesinin yarıçapı (GY) ve yükseklikleri verilmektedir.*

	Ç1	Ç2	Ç3	Ç4	Ç5	Ç6	Ç7	Ç8	Ç9	Ç10
GY	15,1	15,1	15,3	15,4	15,5	16,2	16,7	16,7	17,2	17,9
Yükseklik	10,3	10,8	11,4	11,2	11,9	12,8	12,4	13,1	14,3	14,8

	Ç11	Ç12	Ç13	Ç14	Ç15	Ç16	Ç17	Ç18	Ç19	Ç20
GY	18,4	19,8	19,9	20,2	20,4	21,6	22,6	23,5	23,9	24,5
Yükseklik	15,1	15,7	15,7	16,3	16,1	16,9	17,8	18,2	19,5	19,8

Tablo 1 60 yıllık 20 çam ağacının gövdesinin yarıçapı (cm) ve yükseklikleri (m)

Bu çamların hacimlerini (m³ olarak) tahmin et! Bunu yaparken ağaç işletmecilerinin sıkça kullandığı formülden yararlanabilirsin (Sperrer, 2009):

$$V = G \cdot H \cdot F$$

Burada G ağaçların göğüse kadar yükseklikteki kesit alanının toplamı, H ortalama yükseklik, F ise karakteristik sayıyı göstermektedir. Bu sayı gelişme oranına bağlı olarak 0,4-0,55 aralığındadır ve her bir ağaç türü için tablolardan değeri bulunabilir. Bizim uygulamamızda bu sayı 0,4-0,48 aralığındadır.

Neden bir karakteristik sayı ile çarpım gereklidir? Eğer bu karakteristik sayı dikkate alınmazsa ne hesaplanmış olur?

- *20 m genişliğinde, 100 m boyundaki ve 700 m rakımda bulunan ormanlık bir alan çam ve kayın ağaçları ile ağaçlandırılmak istenmektedir. Bunun için ne kadar fidan gereklidir? Ağaçlar arasındaki öngörülen aralıklar tablo 2'de verilmiştir.*

Ağaç türü	Tavsiye edilen aralıklar	
	Sıralar arasında	Sıra içerisinde
Çam (<i>Picea abies</i>)	2,5	x 1,5
Köknar (<i>Abies alba</i>)	2,5	x 1,5
Kayın (<i>Fagus sylvatica</i>)	1,5	x 1

Tablo 2 Tavsiye edilen fidan aralıkları (m olarak) (Landwirtschaftskammer Oberösterreich, 2011)

- *Fidanların maliyetleri tablo 3 de verilmiştir. Mülk sahibinin bu ağaçlandırma işlemi için ödemesi gereken miktar ne kadardır?*

Tür	Yaş/Büyüklük (cm)	Fiyat
Köknar (<i>Abies alba</i>)	4-yıllık	0,60
	5- yıllık	0,65
Çam (<i>Picea abies</i>)	3- yıllık	0,43
	4- yıllık	0,48

	5- yıllık	0,55
Kayın (<i>Fagus sylvatica</i>)	20–40	0,63
	30–50	0,74
	50–80	0,97
	80–120	1,69

Tablo 3 Fidanların fiyat listesi (Avro olarak) (Tiroler Landesforstgärten, 2014)

Sonuçlar özel mülk sahibine verilecek bir rapor formunda hazırlanmalıdır. Sonuçlarınızı diğer tüm çalışma arkadaşlarınıza bilgilendirmek için ilk toplantınızda sunacaksınız.

Sonuçların tartışılmasında uzun vadede ağaç kesme ve ağaçlandırma işlemlerinin ekolojik etkileri alanyazın desteğinde ele alınmalıdır. Son olarak kendi çevrenizdeki yerel çevre koruma tedbirlerini ele alarak tartışma bitirilmelidir.

Araştırmacı-Sorgulayıcı Öğrenmenin Boyutları

- Araştırma ruhu
- Matematiğin gerçek hayatta uygulaması
- Matematiğin iş dünyasında nasıl uygulandığını anlamak
- Öğrenciler problemleri çözmeyi denerler ve bilgilerini çözüm için kullanırlar.
- Öğrenciler sonuçlar ve süreç üzerine düşünürler.
- Öğrenciler kendi anlayışlarını geliştirirler
- Öğrenciler iş dünyasını araştırırlar, keşfederler.
- Bağlam mantıklı ve anlamlıdır.
- Soru sormalar farklı çözüm stratejilerine olanak kılmalıdır.
- Öğrenen aktiftir ve kişisel sorumluluk adına çalışandır.
- Ödev birlikte çalışma ve iletişimi destekler.

Araştırmacı-Sorgulayıcı Öğrenme: Diğer Uyarılar

Öğrenciler gruplar halinde tablolarda verilen verilerle somut bir problem üzerinde çalışırlar. Bu süreçte, verileri analiz etmek, bilgileri işlemek, kanıt gösterme, kararlar verme ve hesaplamaları yapmak zorundadırlar. Bu işlemleri yaparken, formüller, modellemeler matematiksel gereksinimlerdir ve matematikleştirme, büyüklükleri hesaplama ve masrafları tahmin etmek ayrıca beklenmektedir.

Fen bilimleri olarak gereksinimler: Bitki ve ağaç popülasyonları hakkında alanyazından bilgi toplamak, elde edilen bilgileri Ekolojik süksesyon evreleri (birincil süksesyon, ikincil süksesyon, klimax evreleri) bağlamında analiz etmek ve seçilen stratejinin uzun vadede orman ekolojisine etkisini tartışmaktır.

İş Dünyasına Bağlantı

Ödev, iş dünyasına doğrudan bağlantılıdır. Öğrenciler somut bir rol alırlar, bu alandaki tipik görevleri yerine getirirler ve sonunda bu işe özgü bir ürün ortaya çıkarırlar.

Bağlam: Ağaç ve orman işletmeciliği iş alanındaki görevler bu ödevde ele alınmıştır.

Roller: Öğrenciler Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nda çalışan görevli olacaklardır ve orman işletmeciliğindeki arazi sahiplerine destek vereceklerdir.

Faaliyetler: Öğrenciler kendilerine verilen ve gerçek verileri içeren bilgilerden bir ağaç parçasının hacmini hesaplayacaklardır. Bunun için ormancılıkta genel olarak tercih edilen formülü

kullanacaktır. Başka bir tablodan elde edilen verilerden orman parçasının ağaçlandırılmasında gerekli olan yeni fidan sayısını hesaplarlar. Öğrenciler bu hesaplama için bir yöntem geliştirmelidirler. Farklı fidan türlerinin bir listeden seçimi sayesinde ağaçlandırma için gerekli miktar hesaplanabilir. Daha sonra öğrenciler sonuçlarını özetlerler, isteğe bağlı olarak grafikler çizerler ve sonuçlarını sınıfta sunabilirler. Ayrıca sonuçlarını fen bilimleri perspektifinde tartışır. Muhtemel tartışma konuları: Ağaç kesme ve/veya ağaçlandırma işlemlerinin orman ekolojisine etkileri veya bu stratejilerin çevre koruma programlarını uzun süreli bir şekilde desteklemesi için (eğer böyle bir program varsa) nasıl bir yardımı olabilir?

Bütün bu saydıklarımızı gerçekleştirebilmek için, öğrenciler önceki bilgilerini kullanmalıdırlar. Örneğin, Öncül bitki topluluğundan klimaxa kadar ekolojik süksesyon evreleri ile ilgili ön bilgileri

Ürün: Öğrenciler arazi sahiplerine bilgi vermek amacı ile elde edilen sonuçları içeren bir rapor hazırlayacaklardır. Kısa bir sunumla ayrıca çalışma arkadaşlarına da bilgi vereceklerdir.

İlgili Meslekler: Kurumsal ya da sivil ormancılık faaliyetlerinde çalışanları; orman mühendisleri, orman muhafaza memurları

Hizmet-içi Eğitim için Alternatif: Bu ödev hizmet içi eğitime de oldukça uygundur. Çünkü Araştırmacı-sorgulayıcı öğrenmenin birçok farklı boyutunu gerçekleştirmektedir ve iş dünyasına yapılan bağlantı esnasında istenilen bütün alanlar yerine getirilmektedir.

Diğer bilgi kaynakları:

<http://www.ogm.gov.tr/>

<http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/VideoArsivi.aspx> (Çizgi film dahil birçok video)

<http://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Orman%20Atlasi.pdf>

<http://www.ogm.gov.tr/Sayfalar/FidanStoklari.aspx>

<http://www.efi.int/portal/home/> (European Forest Institute)

<http://bfw.ac.at/>

<http://bfw.ac.at/rz/wi.home>

<http://bfw.ac.at/030/pdf/lernbehelf.91-142.pdf>

<http://www.fastort.at/index.php/downloads/57-forstkurs-fuer-neueinsteiger-und-waldpaedagogen>

http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege_als_pdf/Vortraege_Neueinsteiger/Waldbau_Aufforstung_PDF.pdf

<http://www.bundesforste.at/produkte-leistungen/dienstleistungen/waldbewirtschaftung.html>

<https://www.tirol.gv.at/umwelt/wald/>

Farklı yaş grupları için öneriler:

14-18 yaş için

Üst yaş grupları için, matematiksel gösterim daha da ayrıntılı bir şekilde verilebilir. Örneğin, grafiklerin analizleri, ağacın yüksekliği dikkate alındığında trigonometri konuları ele alınabilir. Bu ödev daha üst yaş grupları için ayrıca fen bilimleri içeriği olarak daha da genişletilebilir. Örneğin, orman ekolojisi, biyoçeşitlilik, bitki psikolojisi konuları eklenebilir. Ağaçların gövde kesitindeki yılları gösteren çemberler ağaçların yaşını tahmin edebiliriz ayrıca bununla birlikte farklı iklim değişikliklerinin ağacın yaşı üzerindeki etkileri tartışılabilir.

10-12 yaş için

Ağacın hacminin hesap edildiği ödevin ilk bölümü bu yaş grubunda çıkarılabilir.

2. ve 3. Bölümler ise dokunulmadan kalabilir. Ayrıca hesaplamalarda kolaylık sağlama adına tablolarda verilmiş fidan fiyatlarında yuvarlamalar yapılabilir.

Bu yaş grubunda bilgilerin matematiksel eşitlikler yardımıyla yazılması daha uygun olabilir.

Ağaçlar ve orman hakkındaki alanyazın taramasında kolaylık olması için orman ekonomisi ve çevre koruması stratejileri gibi bölümler içerik olarak kısaltılabilir.

Diğer bir tarafta, ağaç yüksekliğini tahmin etmek için verilen ödev örneğin benzer üçgenler yardımıyla biraz daha genişletilebilir. Bu yaş grubuna uygun diğer yöntemler için

<http://www.wikihow.com/Measure-the-Height-of-a-Tree>

linki tıklanabilir.

Ağaçların yaş tayini araştırması daha küçük yaş gruplarında da aynı şekilde yapılabilir.

Diğer Soru Önerileri

20 çam ağacının kesildiği ormanlık alanın büyüklüğü yaklaşık ne kadardır?

Tür sayıları nasıl belirlenir?

Ağaçlar arasındaki verilen uzaklıklar nasıl ortaya çıkmaktadır?

Ormancılar tarafından hangi ağaçlandırma yöntemleri gerçek hayatta uygulanmaktadır?

Fidanların seçiminde hangi yöntemler vardır?

Örnek Ders Planı

1. Ders

5 dakika Çalışma kağıtlarının (özet sayfalarının) dağıtılması, öğrencilerin 3-4'lü gruplara ayrılması, grupların gerekli bilgileri ve yapılacak ödevi dikkatli bir şekilde okuması

10 dakika Sınıfta hep birlikte ödevi tartışılması, öğretmenin ağaç kesimi ve ağaçlandırma ile ilgili bazı resimlerin gösterilmesi, açık olmayan konuların konuşulması, birinci basamağın üzerindeki düşünülmesi

35 dakika Öğrencilerin gruplarda kendi başlarına ödevin üzerinde çalışması, Öğretmenin rehber olarak çalışmalara destek vermesi, açık olmayan konuların konuşulması

2. Ders

5 dakika Herkesin katıldığı kısa tekrar, gelen soruların birlikte yanıtlanması.

20 dakika Öğrencilerin gruplarda kendi başlarına ödevin üzerinde çalışması, öğretmenin rehber olarak çalışmalara destek vermesi

5 dakika Öğrenciler sonuçlarını özetlemesi ve bir rapor yazılması.

10 dakika Bazı öğrenciler sonuçlarını sunması.

10 dakika Sonuçların tartışılması, birbirlerine dönüt vermesi. Son tartışma: Son iki ders nasıldı? (Öğrencilerin ödevine yönelik dönütleri)

Ev ödevi: Öğrenciler diğer grupların raporlarını kontrol ederler, diğer derste bunlar konuşulur.

Uyarılar

Öğretmenler öğrencilerle yapacağı tartışmalar için muhtemelen daha fazla zamana ihtiyaç duyabilecektir. Bu durumda örnek ders planı buna göre ayarlanmalıdır.

Mevcut Materyaller

Öğrenciler için çalışma yaprakları

Web sayfasından farklı broşürler

Kaynakça

Landwirtschaftskammer Oberösterreich. (März 2011). *Landwirtschaftskammer Oberösterreich*.

Abgerufen am 24. Oktober 2014 von

https://ooe.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2012.11.05%2F1352121762922941.pdf&n=Standortgerechte_Aufforstung.pdf

Sperrer, S. (2009). *Bundesforschungszentrum für Wald*. Abgerufen am 23. Oktober 2014 von

http://bfw.ac.at/ort1/Vortraege_als_pdf/Sem_Forstliche_Faustzahlen/Faustzahlen_Baum_Bestand_09.pdf

Tiroler Landesforstgärten. (2014). *Land Tirol*. Abgerufen am 23. Oktober 2014 von

<https://www.tirol.gv.at/fileadmin/themen/umwelt/wald/landesforstgaerten/downloads/preisliste-deutsch.pdf>

