

DOĞADA TASARLANAN SORGULAMA TEMELLİ BİR BİLİM ETKİNLİĞİ: MİLLİ PARK'IN BİYOÇEŞİTLİLİĞİ TEHLİKEDE!¹

Gülşah Sezen Vekli²

ÖZ

Bu çalışmanın amacı sorgulama temelli bilim yaklaşımına uygun olarak doğada tasarlanan bir etkinliği, etkinliğin uygulama basamaklarını ve gerekli dokümanları sunmaktır. Tasarlanan etkinlik, rehberli sorgulamaya yönelik geliştirilmiş olup, 12 fen bilgisi öğretmen adayı ve 24 ortaokul 8. sınıf öğrencisinin katılımı ile yürütülmüştür. Uygulama süreci günlük yaşam problemlerinden birinin Yozgat Çamlık Milli Parkı'na uyarlamasıyla başlatılmıştır. Bu süreçte öğrenci gruplarına içinde Milli Park Şefi imzalı gizli bir evrak bulunan zarflar dağıtılmış, ihtiyaç duyacakları gerekli doküman ve malzemelerin bulunduğu bir araştırma kiti de gruplarla paylaşılmıştır. Daha sonra öğrenciler ile dağıtılan envanterdeki bitkileri teşhis etmek üzere 30 dakikalık doğa gezisi gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler bu geziden elde ettikleri verileri yorumlayarak ulaştıkları problemi (Yozgat Çamlığı Milli Parkı'nın biyoçeşitliliği azalıyor) sınıf ortamında paylaşmışlardır. Öğrencilerden biyoçeşitliliğe etki eden faktörlerle ilgili hipotezlerini yazmaları ve kurdukları hipotez/leri test edebilmek için yöntem/ler belirlemeleri istenmiştir. Finalde öğrenciler elde ettikleri sonuçları ve tüm süreci raporlaştırmıştır. Etkinliğin fen bilgisi ve biyoloji derslerinde uygulanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: sorgulama temelli bilim, doğa, biyoçeşitlilik.

AN ACTIVITY BASED ON INQUIRY DRIVEN SCIENCE IN NATURE: BIODIVERSITY IS UNDER THREAT AT NATIONAL PARK!

ABSTRACT

The purpose of this study is to present an activity designed according to inquiry-based science approach and its implementation. The activity set up towards guided inquiry and was performed with participating 12 preservice science teachers and 24 eighth grade students. The activity started with a daily-life problem related to Yozgat Çamlık National Park. First, envelopes, presented as hidden documents signed by park chief, and a research kit were provided to learners. Then a nature trip was organized to identify species of plants listed in the distributed inventory. Learners expressed the problem (the national park's biodiversity is decreasing) as a result of interpreting the data collected in a nature trip. Learners were asked to form hypotheses about factors effecting bio-diversity and determine investigation methods to test their hypotheses. At final, learners reported the results and research processes. The activity can be used both in science and biology courses.

Keywords: inquiry-based science, nature, bio-diversity.

Makale Hakkında:

Gönderim Tarihi: 14.03.2019

Kabul Tarihi: 18.10.2019

Elektronik Yayın Tarihi: 29.10.2019

¹ Bu etkinlik TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları çağrısı kapsamında desteklenen 118B582 nolu "Doğada Sorgulama Temelli Bilim" isimli projede kullanılmıştır.

² Doktor Öğretim Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, gulsahsezen28@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3367-3706>

GİRİŞ

Sorgulama temelli öğrenme öğrencilerin bir problemi hipotezler kurduktan sonra onları test ederek delillerle açıklamalarını temel alan süreci içerir. Bu süreçte, öğrencilerin, ispat ve delilleri iş birliği içinde doğal ortamda eleştirel düşünme, akıl yürütme, analiz yapma, değerlendirme yapma gibi zihin becerilerini (Kıngır, Geban, & Günel, 2013) aktif şekilde kullanarak sonuca bilimsel yollardan ulaşmaları hedeflenir. Sorgulama temelli bir öğrenme ortamı; öğrencilere sadece bilimsel gerçekleri sunmak yerine bilimsel nitelikte soruları, problemleri ve senaryoları kullanarak öğrencilerin kendi araştırma, keşfetme ve öğrenme süreçlerini yönlendirmelerine imkan sağlamaktadır (Cremin, Glauert, Craft, Compton, & Stylianidou, 2015).

Sorgulama temelli öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğrenmelerin en önemli özelliği öğrencilere bilgi ve becerilerini geliştirmenin yanı sıra kendilerine uzun vadede yardımcı olacak öğrenme süreçleri hakkında deneyimler edinmeleri ve dolayısıyla gelecek öğrenmelerinde daha kolay ve etkili bir şekilde öğrenme gerçekleştirmelerine yardımcı olmaktır (Joyce, Weil, & Calhoun, 2009). Partnership for 21st Century Learning (2007) tarafından belirlenen 21. yy. öğrenme çerçevesi kapsamında da yer alan öğrenme ve yenilikçi yetenekler olarak da belirlenen eleştirel düşünme, iletişim, iş birliği ve yaratıcılık becerilerinin kazandırılmasında, sorgulama temelli öğrenme önemli rol oynamaktadır.

Bilimsel süreçlerin öğrenilmesi ve uygulamasına da katkı sağlayan sorgulama temelli öğrenme, öğrencilerin bir bilim insanı gibi hareket etmelerini sağlamakta ve bilişsel süreçleri de kullanarak problemlerini çözmelerinde öğrencilere yardımcı olmaktadır (Öğreten & Sağır, 2014). Sorgulama temelli öğrenmede, gerçek yaşamdan bir problemin çözüm sürecine dahil olan öğrencilerin sorgulama yaparken birer bilim insanı gibi düşünüp hareket etme davranışı gösterdikleri belirlenmiştir (Morris, Croker, Zimmerman, Gill, & Romig, 2013). Sorgulama temelli öğrenme ortamlarında öğrencilerin neden-sonuç ilişkilerinin farkına varması, akıl yürütme süreçlerini tanımları, veriyi kanıt olarak kullanabilmenin yanı sıra yapılan açıklamaların değerlendirilmesi konusunda da beceri

geliştirdikleri ortaya çıkarılmıştır (Wu & Hsieh, 2006). Sorgulama temelli öğrenme öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilemesinin yanı sıra özgüvenlerinin artmasını, sorumluluk duygusu kazanmalarını da sağlamaktadır (Memiş, 2014).

Alanyazındaki çalışmalar; sorgulayıcı öğrenme ortamlarında öğrencilerin fen başarılarının arttığını (Akpullukçu & Günay, 2013; Gençtürk & Türkmen, 2007; Wu & Hsieh, 2006), bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini (Erdoğan, 2005; Gül, 2011; Ulu & Bayram, 2015; Yaşar & Duban, 2009), fen ve teknolojiye yönelik tutumlarının olumlu yönde arttığını (Çelik & Çavaş, 2012; Duban, 2008; Gibson & Chase, 2002) ortaya koymaktadır. Alan çalışmalarından elde edilen bulgular ışığında, sorgulama temelli öğrenmenin fen başarısı ve tutumunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Ayrıca sorgulama temelli öğrenmenin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde de katkı sağladığı görülmektedir. Sorgulamaya dayalı öğretim, farklı türlerde olabilmektedir (National Research Council [NRC], 2000; Sadeh & Zion, 2012): i. Yapılandırılmış sorgulama: Öğretmen problem ve süreci verir, çözümü öğrenci gerçekleştirir. ii. Rehberli sorgulama: Problemi, öğretmen verir, süreç ve çözüm öğrenci tarafından gerçekleştirilir. iii. Açık sorgulama: Öğrenciler, araştırma için problemi kendileri geliştirir ve süreci tasarlarlar. Bu çalışmada sunulan etkinlik rehberli sorgulama düzeyine yönelik hazırlanmıştır. Sorgulamaya dayalı öğrenme sınıf içi ve sınıf dışında gerçekleştirilebilir.

Sorgulama temelli öğrenmenin gerçekleştirilebileceği etkileşimli öğrenme ortamlarından biri de içinde yaşadığımız doğa olabilir. Doğa, bilim öğrenme alanı olarak 19. ve 20. yüzyıllardan itibaren sıkça kullanılmaya başlamıştır. Bilim içeriği, “doğal çevrede bulunan gözlenebilen her şey” (McComas, 2008, s.24) olarak tanımlanmaktadır. Doğada yer alan birçok öğe eğitim programlarında kendisine yer bulmuştur. Bunlar; bitkiler, hayvanlar, taşlar, hava, astronomi ve doğada edinilen bütün deneyimler eğitim programlarının birer parçasını oluşturmaktadır. Ayrıca bu gibi öğelerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamı sorgulama temelli öğrenme üzerinde etkilidir.

Doğada fen öğrenimi ile ilgili yürütülen çalışmalardan bazıları akademik başarı, fenne yönelik tutum, bilimsel süreç becerilerinin davranışa dönüştürülmesi, çevre bilinci ve okuryazarlığı, çevreye yönelik farkındalık ve çevre algısı üzerinde çalışmalar olup olumlu yönde etkililer ortaya çıkarılmıştır (Berberoğlu, 2015; Erdoğan, 2011; Ertaş, Şen, & Parmaksızoğlu, 2011; Kahyaoğlu & Yetişir, 2015; Kıyıcı, Yiğit, & Darçın, 2014; Kutru & Soran, 2012; Tekbıyık, Şeyihoğlu, Vekli, & Konur, 2013). Doğada öğrenme odaklı yürütülen çalışmalardan bir diğeri, öğrencilerin keşfederek öğrenme merakı ve isteği ile motivasyonlarını arttırdığını ve öğrenmenin kalıcılığını olumlu yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır (Birinci, 2013).

Biyolojik çeşitlilik ve bu çeşitliliğin korunması konuları insanların sorumluluğu altındadır. Bu nedenle bireylere biyolojik çeşitliliği koruma sorumluluğu ve yeterliliği kazandırılması gerekmektedir. Çevre eğitimi konularından biri olan biyoçeşitlilik eğitimi aynı zamanda fen eğitiminin kavramsal çerçevesinde yer alan önemli konulardan biridir. Öyle ki biyoçeşitliliğin doğal yaşam için öneminin sorgulanması ve biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerin tartışılmasına ilişkin kazanımlar fen bilimleri öğretim programında insan ve çevre ünitesi içinde yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bununla birlikte öğretim programında bu kazanımların nasıl kazandırılacağına ilişkin örnek etkinliklerin yer almadığı görülmektedir. Dolayısıyla biyoçeşitlilik konusunda örnek bir etkinliğin sunulması fen bilgisi öğretmenlerine rehberlik sağlayabilir.

Tüm bu bilgiler doğrultusunda mevcut çalışmada biyoçeşitlilik konusunda doğada sorgulama temelli bir etkinlik örneğinin eğitmen ve araştırmacılara sunulması amaçlanmaktadır. Etkinliğin temel hedefi, gizemi, doğada yaşanan bir olaya uyarlayarak bilimi eğlenceli bir öğrenme/keşif etkinliğine dönüştürmektir.

Rehberli Sorgulama

Sorgulama temelli bilim uygulamalarında süreci yapılandırabilmek için literatürde farklı aşamalar içeren modeller bulunmaktadır. Bu çalışmada temel alınan model ise Bayram (2015) tarafından Jussaume, Lardeau ve

Mardelle (2006) çalışmasına dayanarak uyarlanan ve sekiz basamak içeren rehberli sorgulamaya dayalı bir modeldir. Bu model, öğrencilere sorular ile yön verdiği ve sorgulama sürecine rehberlik ettiği için tercih edilmiştir. Modeldeki aşamalar şu şekildedir: 1. başlangıç durumu planlama, 2. ilk sorgulamalar basamağı, 3. problemin yazılması aşaması, 4. ilk açıklamalar ve hipotezlerin kurulması, 5. yöntem önerileri aşaması, 6. etkinliklerin gerçekleştirilmesi, 7. hipotez ile sonuçların karşılaştırılması ve 8. sentez yazımı. Bununla birlikte, modelin uygulanma sürecine ilişkin bilgiler bu makalede detaylandırılacak olan “Milli Park’ın Biyoçeşitliliği Tehlikede” isimli etkinlik üzerinden aşağıda Tablo 1’de sunulmuştur.

ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

Bu etkinlik, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Programı tarafından desteklenen bir bilim kampında, tüm yasal izinler alınarak, 12 fen bilgisi öğretmen adayı ve 24 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Etkinliğe katılan öğretmen adayları proje öncesinde bilgilendirildikleri üzere diğer etkinliklerde olduğu gibi bu etkinlik sürecine de sadece gözlemci olarak dahil olmuşlardır.

Etkinliğin uygulanma alanı ise Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve bu alanda yer alan Doğa/Tabiat Eğitimi Merkezidir. Öğrenciler iki öğretmen adayı (gözlemci) ve dört öğrenciden oluşan altı kişilik gruplar halinde, toplamda altı grup oluşturacak şekilde çalışmışlardır. Grup üyelerinin seçiminde farklı okullardan gelen proje katılımcılarının aynı grupta yer almasına dikkat edilmiştir. Uygulama ortalama 3 saat sürmüştür.

Etkinliğin değerlendirilmesine ilişkin veriler; kamp sürecinde her günün sonunda öğrencilerin etkinliklere ilişkin görüşlerini yazdıkları yansıtıcı günlüklerden, etkinlik sürecini gözlemleyen iki proje rehberinin doldurdıkları Sorgulama Becerisi Değerlendirme Kontrol Listesi’nden ve süreçte tuttıkları alan notlarından elde edilmiştir. Katılımcıların etkinlik sürecinde doldurmuş oldukları çalışma yapıları da etkinlik sürecinde öğrencilerin performanslarını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Tablo 1. Rehberli Sorgulama Basamakları ve Etkinlik Örneği

Basamaklar	Ne Yapılır?	“Milli Park’ın Biyoçeşitliliği Tehlikede” İsimli Etkinlik
1- Başlangıç durumu planlama	Öğrenciler, özellikle günlük hayatla ilgili, gerçek dünyayı yansıtan bir problem alanı ile karşı karşıya bırakılır.	• Öğrenciler altı kişiden oluşan gruplara ayrılır. • Gruplara içinde Yozgat Çamlığı Milli Parkı Şefi imzalı gizli bir evrak bulunan zarflar ve süreç içinde ihtiyaç duyacakları gerekli doküman ve malzemelerin bulunduğu bir araştırma kiti dağıtılır. • Öğrenciler gizli evraktaki yönerge doğrultusunda, milli parktaki bitkileri teşhis etmek için araştırma kitinde yer alan envanteri kullanarak 30 dakikalık doğa gezisine çıkar. • Bu ve bundan sonraki tüm aşamalar “Sorgulama Becerisi Kontrol Listesi” kullanılarak gözlemlenir.
2- İlk sorgulamalar basamağı	Öğrenciler gözlem, deney vb. etkinlikler ile problem alanı içinde yer alan problem/leri keşfeder.	• Bu aşamada gruplara “Yozgat Çamlık Milli Parkı’nın Biyoçeşitliliği Tehlikede!” isimli çalışma yaprağı dağıtılır. • Öğretim üyesi tarafından gruplara “Envanterde yer alan bitki çeşitlerinin kaç tanesini tespit edebildiniz?” “Hangi bitkileri teşhis ettiniz?” “Niçin diğer bitki türlerini teşhis edemediniz?” “Neden envanterdeki tüm bitki çeşitlerini göremediniz?” gibi sorular yöneltilir. • Gruplara beyin fırtınası yapmaları için 10 dakika süre verilir ve elde ettikleri sonuçları çalışma yaprağındaki ilgili bölüme not etmeleri istenir. • Her grubun konuyla ilgili görüşleri alındıktan sonra temel problem olan milli parkın biyoçeşitliliğinin azalması noktasında sınıfça uzlaşılır. • Son aşamada öğretim üyesi tarafından öğrencilere Yozgat Çamlığı Milli Parkı Şefi imzalı ikinci gizli evrak dağıtılır ve evraktaki yönerge doğrultusunda öğrencilerden milli parkta biyoçeşitliliğin azalmasına sebep olan faktörleri araştırmaları istenir.
3- Problemin yazılması aşaması	Öğrenciler problem alanından elde ettikleri verileri yorumlayarak problem/problemleri belirler ve listeler.	• Bu aşamada öğrencilerden biyoçeşitliliğe etki eden faktörleri soru şeklinde yapılandırmaları istenir. Örneğin “<i>Milli parkta toprağın yapısındaki bozulma biyoçeşitliliği azaltmış olabilir mi?</i>”, “<i>Göl suyunun kirliliği biyoçeşitliliği azaltıyor mu?</i>”
4-İlk açıklamalar ve hipotezlerin kurulması	Öğrenciler keşsettikleri problem/problemlere yönelik hipotez/ler kurar ve bunları listeler.	• Bu aşamada öğrencilerden milli parktaki biyoçeşitliliğin azalmasına neden olan faktörleri belirlemek amacıyla test edebilecekleri hipotezleri listelemeleri istenir. • Örneğin “<i>Topraktaki suyun az olması biyoçeşitliliği azaltır.</i>” “<i>Topraktaki pH değerinin azalması biyoçeşitliliğin azalmasına neden olur.</i>” vb. şeklinde hipotezler oluştururlar. • Her grup geliştirdikleri hipotezlerden en çok merak ettikleri ve imkanlar dahilinde test edilebilir olan üç hipotez belirler. Bu süreçte öğretim üyesi öğrencileri imkanlar açısından test edilebilir özellikte olan hipotez seçmeleri hususunda gruplara rehberlik eder. Belirlenen hipotezleri test etmek için yöntem belirleme aşamasına geçilir.

Tablo 1 (devamı).

5- Yöntem önerileri aşaması	Öğrenciler kurdukları hipotez/leri test edebilmek için gözlem, araştırma, deney vb. etkinlikler tasarlar.	Bu aşamada öğrencilere milli parktaki biyoçeşitliliğin azalmasına ilişkin kurdukları hipotezleri test etmek için ne/neler yapabilecekleri sorulur ve sunmuş oldukları yöntem önerilerini yazmaları istenir. Örneğin; <i>“Göl suyundan numune alarak içeriğini analiz edelim”</i> <i>“Milli park görevlileri ile görüşerek aşırı avlanmanın yapılıp yapılmadığını belirleyelim.”</i>
6- Etkinliklerin gerçekleştirilmesi	Öğrencilerin hipotezlerini test etmek için belirledikleri yöntemleri uyguladıkları ve elde ettikleri verileri kaydettikleri aşamadır.	- Öğrenciler hipotezlerini test etmek için denemeler yaparlar ve verilerini kaydederler. - Örneğin milli parktan aldıkları toprak ve su numunelerinin içeriklerini analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçları kaydederler.
7-Hipotez ile sonuçların karşılaştırılması	Öğrenciler gerçekleştirdikleri etkinliklerden (deney, gözlem, araştırma vb) elde ettikleri sonuçları yorumlar ve kurdukları hipotez/lerin geçerliliğini sınar.	Bu aşamada öğrencilerden ölçüm sonuçları ile başlangıçta oluşturmuş oldukları hipotezleri karşılaştırmaları beklenir.
8- Sentez yazımı	Bu basamak öğrencilerin belirledikleri problem/lere ilişkin geliştirdikleri hipotez/leri sınadıktan sonra tüm süreci raporlaştırdıkları aşamadır.	Öğrencilerin ulaştığı sonuçları bir rapor şeklinde organize etmeleri istenir.

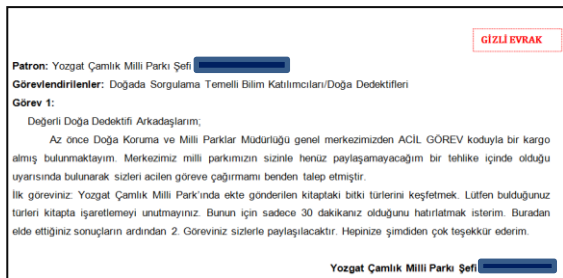
Kullanılan Araç Gereçler

Etkinlikte kullanılan araç ve gereçler proje kapsamında öğrencilere temin edilmiştir. Kullanılan materyaller şunlardır:

- Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve Fatih Tabiat Parkı Flora Envanteri ve Ötücü Orman Kuşları isimli kitap,
- ilgili makaleler,
- büyüteç,
- çapa,
- eldiven,
- damlalık,
- su testi kiti,
- toprak testi kiti,
- numune taşıma poşetleri,
- spatül, ve
- plastik bardak.

Birinci Uygulama Basamağı: Başlangıç Durumu Planlama

Jussaume ve diğerlerinin (2006) sorgulama sürecinin ilk basamağında öğrenci gruplarına içinde Yozgat Çamlığı Milli Parkı Şefi imzalı gizli bir evrak bulunan zarflar dağıtılır (Ek 1). Gizli evrak Fotoğraf 1’de verilmiştir. Bu zarfla birlikte süreç içinde ihtiyaç duyacakları gerekli doküman ve malzemelerin bulunduğu bir araştırma kiti gruplarla paylaşılır. Bu aşama için önerilen süre 40 dakikadır.



Fotoğraf 1. Milli Park Şefi İmzalı Gizli Evrak 1

Bu basamakta öğrenciler Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve Fatih Tabiat Parkı Flora Envanteri ve Ötücü Orman Kuşları isimli kitaptaki bitkileri teşhis etmek üzere 30 dakikalık doğa gezisi yaparlar (Fotoğraf 2). Bu geziden elde ettikleri verilerle doğa eğitim merkezine geri dönerler. Bu ve bundan sonraki tüm aşamalar Ek 2’de verilen “Sorgulama Becerisi Kontrol Listesi” kullanılarak gözlemlenir.



Fotoğraf 2. Yozgat Çamlığı Milli Parkı ve Fatih Tabiat Parkı Doğa Gezisi

İkinci Uygulama Basamağı: İlk Sorgulamalar Basamağı

Bu aşamada gruplara “Yozgat Çamlık Milli Parkı’nın Biyoçeşitliliği Tehlikede!” isimli çalışma yaprağı (Ek 3) dağıtılır. Öğretim üyesi tarafından gruplara “Envanterde yer alan bitki çeşitlerinin kaç tanesini tespit edebildiniz?” “Hangi bitkileri teşhis ettiniz?” “Niçin diğer bitki türlerini teşhis edemediniz?” “Neden envanterdeki tüm bitki çeşitlerini göremediniz?” gibi sorular yöneltilir. Gruplara beyin fırtınası yapmaları için 10 dakika süre verilir ve elde ettikleri sonuçları çalışma yaprağındaki ilgili bölüme not etmeleri istenir. Her grubun konuyla ilgili görüşleri alındıktan sonra temel problem olan milli parkın biyoçeşitliliğinin azalması noktasında sınıfça uzlaşılır.

Son aşamada öğretim üyesi tarafından öğrencilere Yozgat Çamlığı Milli Parkı Şefi imzalı ikinci gizli evrak dağıtılır ve evraktaki yönerge doğrultusunda öğrencilerden milli parkta biyoçeşitliliğin azalmasına sebep olan faktörleri araştırmaları istenir (Fotoğraf 3). Bu etkinlik için önerilen süre 15 dakikadır.



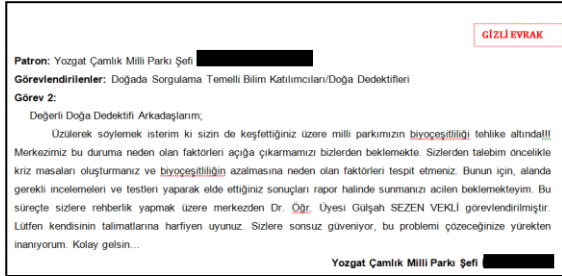
Fotoğraf 3. Grupların Problemi Belirleme Süreçleri

Üçüncü Uygulama Basamağı: Problemin Yazılması

Bu aşamada öğrencilerin etkinlik süresi 15 dakikadır. Öğrenci gruplarından sorgulama sonucunda ulaştıkları problem/problemleri sınıf ortamında paylaşmaları istenir. Öğrencilerin ortaya koydukları araştırma sorularına örnekler şu şekildedir:

- Milli parkta toprağın yapısındaki bozulma biyoçeşitliliği azaltmış olabilir mi?
- Göl suyunun kirliliği biyoçeşitliliği azaltıyor mu?
- Biyoçeşitliliğin azalmasında iklim değişikliğinin etkisi olabilir mi?
- Milli parkta aşırı avlanmanın biyoçeşitliliğin azalmasına etkisi var mı?

Grupların belirledikleri problem durumlarından en fazla ifade edileni seçilir. Ardından öğrencilere Yozgat Çamlığı Milli Parkı Şefi imzalı ikinci görev zarfı dağıtılır (Fotoğraf 4-5).



Fotoğraf 4. Milli Park Şefi İmzalı Gizli Evrak 2



Fotoğraf 5. Grupların Hipotez/ler Oluşturma Süreçleri

Dördüncü Uygulama Basamağı: İlk Açıklamalar ve Hipotezlerin Kurulması

Bu aşamada öğrencilerden milli parktaki biyoçeşitliliğin azalmasına neden olan faktörleri belirlemek amacıyla test

edebilecekleri hipotezleri listelemeleri istenir. Her grup geliştirdikleri hipotezlerden en çok merak ettikleri ve imkanlar dahilinde test edilebilir olan üç hipotez belirler. Bu süreçte öğretim üyesi, imkanlar açısından test edilebilir özellikte olan hipotez seçmeleri hususunda gruplara rehberlik eder. Belirlenen hipotezleri test etmek için yöntem belirleme aşamasına geçilir (Fotoğraf 6). Bu etkinlik için önerilen süre 15 dakikadır. Uygulamaya katılan öğrencilerin kurdukları hipotezlere örnekler şu şekildedir:

- Toprakta Fosfor miktarının artması biyoçeşitliliği azaltır.
- Topraktaki pH değerinin azalması biyoçeşitliliğin azalmasına neden olur.
- Avlanma zamanı dışında avlanmak (aşırı avlanma) biyoçeşitliliğin azalmasına neden olur.
- Topraktaki suyun az olması biyoçeşitliliği azaltır.
- Göl suyunun sertliğinin fazla olması biyoçeşitliliğin azalmasına neden olur.



Fotoğraf 6. Grupların Yöntem/ler Belirleme Süreçleri

Beşinci Uygulama Basamağı: Yöntem Önerileri Aşaması

Öğrencilerin hipotez/leri test edebilmek için gözlem, su testi, toprak testi, araştırma vb. etkinlikleri planladıkları basamaktır. Yaklaşık 15 dakika süren bu süreçle ilgili bir görsel Fotoğraf 7'de sunulmuştur. Uygulamaya katılan öğrencilerden bu aşamada yazılanlara örnekler şu şekildedir:

- Toprak içindeki minerallerin ideal değerlerini makalelerden araştırılın.
- Toprak testi ile topraktaki minerallerin miktarını belirleyelim.
- Göl suyundan numune alarak

- içeriğini analiz edelim.
- Milli park görevlileri ile görüşerek aşırı avlanmanın yapılıp yapılmadığını belirleyelim.



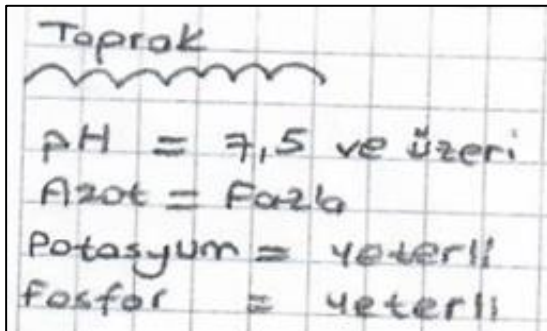
Fotoğraf 7. Grupların Araziden Toprak Numunesi Alma Süreçleri

Altıncı Uygulama Basamağı: Etkinliklerin Gerçekleştirilmesi

Bu basamakta öğrenciler hipotezlerini test etmek için planlamış oldukları etkinlikleri gerçekleştirir ve elde ettikleri verileri kaydeder (Fotoğraf 8-9). Örneğin milli parktan aldıkları toprak ve su numunelerinin içeriklerini analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçları kaydederler. Bu aşama için önerilen süre 50 dakikadır.



Fotoğraf 8. Grupların Göl Suyunu Analiz Etme Süreçleri



Fotoğraf 9. Üçüncü Grubun Toprak Analiz Sonuçları

Yedinci Uygulama Basamağı: Hipotez ile Sonuçların Karşılaştırılması

Öğrenciler gerçekleştirdikleri etkinliklerden (gözlem, su testi, toprak testi, doküman analizi, araştırma) elde ettikleri sonuçları yorumlar ve kurdukları hipotez/lerin geçerliliğini sınarlar. Bu aşama için önerilen süre 10 dakikadır.

Sekizinci Uygulama Basamağı: Sentez Yazımı

Bu aşama 20 dakika olarak planlanmıştır. Öğrencilerin belirledikleri problem/lere ilişkin geliştirdikleri hipotez/leri sınadıktan sonra tüm süreci raporlaştırdıkları aşamadır (Fotoğraf 10).



Fotoğraf 10. Grupların Elde Ettikleri Sonuçları Raporlaştırma Süreci

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu etkinlikte, gizemi, doğada yaşanan bir olaya uyarlayarak bilimi eğlenceli bir öğrenme/keşif etkinliğine dönüştürmek hedeflenmiştir. Etkinliğin değerlendirilmesine ilişkin veriler katılımcılara ait yansıtıcı günlüklerden, proje rehberlerinin alan notları ve doldurdıkları kontrol listelerinden ve son olarak öğrencilerin etkinlik sürecinde doldurdıkları çalışma yapraklarından elde edilmiştir.

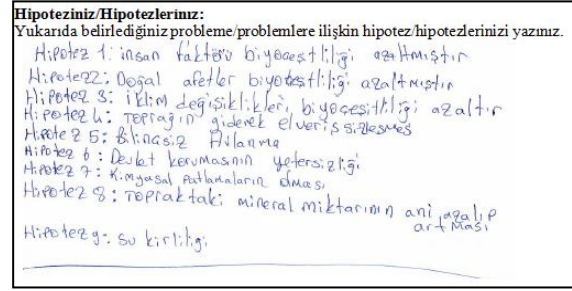
Yansıtıcı günlüklerden elde edilen bulgulara bakıldığında etkinliğe katılan öğretmen adayları ve öğrencilerin çoğu etkinliğin eğlenceli olduğunu ve etkinlik boyunca kendilerini araştırma temelli bir oyun içinde gibi hissettiklerini ifade etmişlerdir. Örneğin Ö17 kodlu bir öğrenci “Bu etkinlik çok hoşuma gitti. Çünkü kendimi bilim insanı gibi hissettim.

Deney yapmak çok keyif verdi. Oyunla bilimi öğrendiğimiz bir etkinlikti. Bu yüzden çok eğlenceliydi.” şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Benzer şekilde bir öğretmen adayı etkinlikle ilgili şunları yazmıştır: “Bu etkinlikte çocuklar eğlendiler. Çünkü parktaki gizemi çözmek için farklı gözlem ve deneyler yapıyorlar, araştırıyorlardı. Aslında bir oyun içinde bilim adamı gibi rolleri vardı.” (ÖA4). Bununla birlikte proje rehberlerinin gözlem notlarına bakıldığında, öğretmen adaylarının etkinliğin farklı doğal ortamlarda farklı gündelik problemlere uyarlanarak da kullanılabileceğini, etkinlik için gerekli malzemelerin ulaşılabileceği açısından kolay olduğunu etkinlik sürecinde söylemişlerdir.

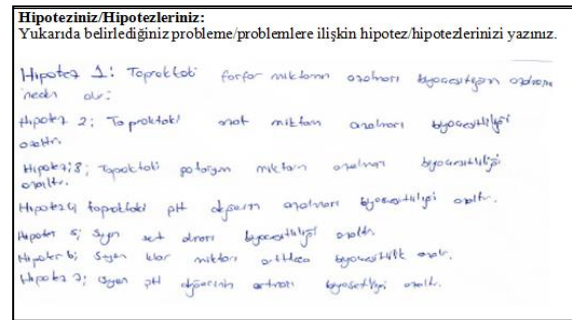
Yansıtıcı günlüklerde öğrenciler, etkinliğin içinde yer alan araştırma basamaklarının kendilerinin bilimsel süreç becerilerinin (gözlem, hipotez kurma, deney yapma, sonuç çıkarma) gelişmesine katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir. Bu konuda Ö6 “Sorgulama yapma, hipotez üretme becerisi ve deney yapma becerisi kazandım.” diye görüş bildirirken Ö14 “...başta hipotezler kurarken zorlanmıştık, ama artık öğrendik.” şeklinde fikrini paylaşmıştır. Bir diğer öğrenci de şunları yazmıştır: “Bu etkinlikten sonra kendimi deneylere daha açık hissediyorum artık. Doğayı daha çok korumaya daha dikkatli olmaya kendim için söz verdim.” (Ö2).

Öğrencilerin etkinlik süresince doldurmaları gereken çalışma kâğıtları incelendiğinde, problemi doğru şekilde belirleyebildikleri görülmektedir. Ancak etkinlik sürecinde grupların geçerli hipotez kurarken zorlandıkları gözlenmiştir. Fotoğraf 11’de dördüncü gruba ait geçerli ve geçersiz hipotezler sunulmuştur. Örneğin bazı gruplar hipotezlerini test edilebilir bir cümle şeklinde ifade etmemişlerdir. Bununla birlikte bazı grupların öne sürdükleri hipotezler test edilebilir özellikte değildir. Fotoğraf 12’de ikinci gruba ait geçerli hipotez örnekleri verilmiştir. Sorgulama Becerisi Kontrol Listesi’ndeki veriler de öğrenci gruplarından sadece birinin geçerli hipotezler kurabildiğini göstermiştir. Bu süreçte eğitmen, grupların hipotezlerini yeniden düzenlemeleri hususunda rehberlik etmiştir. Öğretmenin bu süreçte öğrencileri geçerli hipotez kurabilmeleri için

teşvik etmesi ve yönlendirme yapması gerekmektedir.



Fotoğraf 11. Dördüncü Gruba Ait Çalışma Yaprağında Geçerli ve Geçersiz Hipotez Örnekleri



Fotoğraf 12. İkinci Gruba Ait Çalışma Yaprağında Geçerli Hipotez Örnekleri

Çalışma kâğıtları incelendiğinde öğrencilerin yaptıkları araştırmalar sonucunda topraktaki azot, fosfor, potasyum gibi minerallerin azlığı ya da çokluğu durumunda bitkinin büyümesini nasıl etkileyebileceğini öğrendikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde suyun içinde bulunan bazı minerallerin azlığı ya da çokluğu durumunun bitkinin büyümesini nasıl etkileyebileceğini öğrendikleri gözlenmiştir. Ayrıca su ve toprağın pH’ındaki değişimin de bitkinin büyümesinde etkili olduğunu öğrendikleri tespit edilmiştir. İlgili alan yazında sorgulama temelli bilim yaklaşımının katılımcıların kavramsal anlamalarına olumlu etkisi olduğu ortaya koyulmuştur (Akpullukçu & Günay, 2013; Gençtürk & Türkmen, 2007).

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç ise öğrencilerin çoğunun çalışma yapraklarında yöntem bölümünü yüzeysel olarak yazma eğiliminde olmasıdır. Bu nedenle öğretmen çalışma kâğıdında bu bölümü daha fazla ayrıntılandırabilir ve bu bölümle ilgili öğrencilere daha fazla rehberlik yapabilir.

KAYNAKLAR

- Akpullukçu, S., & Günay, Y. (2013). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 67-89.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Berberoğlu, E. O. (2015). Ekopedagoji temelli sınıf dışı çevre eğitiminin çevre farkındalığı üzerine etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12-1(23), 67-81.
- Birinci, O. (2013). *İlkokul 3. sınıf hayat bilgisi dersine yönelik geliştirilen doğa eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin doğa algılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Cremin, T., Glauert, E., Craft, A., Compton, A., & Stylianidou, F. (2015). Creative little scientists: Exploring pedagogical synergies between inquiry-based and creative approaches in early years science. *Education 3-13: International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 43(4), 404-419.
- Çelik, K., & Çavaş, B. (2012). Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 13(2), 50-75.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Erdoğan, M. (2011). Ekoloji temelli yaz doğa eğitimi programının ilköğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi, duyuşsal eğilimler ve sorumlu davranışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2223-2237.
- Erdoğan, M. N. (2005). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine, bilimsel süreç becerilerine ve fene karşı tutumlarına sorgulayıcı araştırma (inquiry) yönteminin etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ertaş, H., & Şen A. İ., & Parmaksızoğlu, A. (2011). Okul dışı bilimsel etkinliklerin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusunu günlük hayatla ilişkilendirme düzeyine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 178-198.
- Gençtürk, H. A., & Türkmen, (2007). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 277-292.
- Gibson, H. L., & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86(5), 693-705.
- Gül, Z. (2011). *Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde alternatif bir araç 't-diyagramı': Enzimler ve enzimlerin çalışmasına etki eden faktörler üzerinde örnek bir uygulama* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of teaching* (8th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Jussaume, A., Lardeau, D., & Mardelle, P. (2006). *La démarche pédagogique des activités scientifiques [The pedagogical approach of scientific activities]*. <http://www.fondation-lamap.org/> adresinden erişilmiştir.
- Kahyaoglu, M., & Yetişir, İ. (2015). Doğa kavramı ve Çocukların doğadan uzaklaşmasına ilişkin fenomenografik bir çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 40(182), 159-170.
- Kıyıcı, B. F., Yiğit, E. A., & Darçın, E. S. (2014). Doğa eğitimi ile öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerindeki değişimin ve görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 17-27.
- Kingir, S., Geban, O., & Gunel, M. (2013). Using the science writing heuristic

- approach to enhance student understanding in chemical change and mixture. *Research in Science Education*, 43(4), 1645-1663.
- Kutru, Z., & Soran, H. (2012, Haziran). *Üniversite öğrencilerinin doğa algıları*. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Niğde, Türkiye.
- McComas, W. F. (2008). Back to the future? Reconsidering the role of 19th century nature-study in 21st century science teaching. *The Science Teacher*, 75(2), 24-28.
- Memiş, E. K. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim fen bilimleri dersi (3-8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınevi.
- Morris, B. J., Croker, S., Zimmerman, C., Gill, D., & Romig, C. (2013). Gaming science: The “gamification” of scientific thinking. *Frontiers in Psychology*, 4, 1-16.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Öğreten, B., & Sağır, Ş. U. (2013). 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde interaktif öğretimin akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 1-8.
- Partnership for 21st Century Learning. (2007). *P21 framework for 21st century learning*. <http://www.p21.org/our-work/p21-framework> adresinden erişildi.
- Sadeh, I., & Zion, M. (2012). Which type of inquiry project do high school biology students prefer: Open or guided? *Research in Science Education*, 42, 831-848.
- Tekbıyık, A., Şeyihoğlu, A., Vekli, G. S., & Konur, B. K. (2013). Aktif öğrenmeye dayalı bir yaz bilim kampının öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *The Journal Academic Social Science Studies*, 6(1), 1383-1406.
- Ulu, C., & Bayram, H. (2015). Yaparak yaparak bilim öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yönteminin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 282-298.
- Wu, H. K., & Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1289-1313.
- Yaşar, Ş., & Duban, N. (2009). Students' opinions regarding to the inquiry-based learning approach. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.

Kaynak Gösterme

- Sezen Vekli, G. (2019). Doğada tasarlanan sorgulama temelli bir bilim etkinliği: Milli Park'ın biyoçeşitliliği tehlikede! *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 9(2), 150-163. <http://www.ated.info.tr/index.php/ated/issue/view/19> adresinden erişildi.

Ek 1

Milli Park Şefi İmzalı Gizli Evrak 1-2

GİZLİ EVRAK

Patron: Yozgat Çamlık Milli Parkı Şefi [REDACTED]**Görevli:** Doğada Sorgulama Temelli Bilim Katılımcıları/Doğa Dedektifleri**Görev 1:**

Değerli Doğa Dedektifi Arkadaşlarım;

Az önce Doğa Koruma ve Milli Parklar Müdürlüğü genel merkezimizden ACİL GÖREV koduyla bir kargo almış bulunmaktayım. Merkezimiz milli parkımızın sizinle henüz paylaşamayacağım bir tehlike içinde olduğu uyarısında bulunarak sizleri acilen göreve çağırmanı benden talep etmiştir.

İlk göreviniz: Yozgat Çamlık Milli Park'ında ekte gönderilen kitaptaki bitki türlerini keşfetmek. Lütfen bulduğunuz türleri kitapta işaretlemeyi unutmayınız. Bunun için sadece 30 dakikanız olduğunu hatırlatmak isterim. Buradan elde ettiğiniz sonuçların ardından 2. Göreviniz sizlerle paylaşılacaktır. Hepinize şimdiden çok teşekkür ederim.

Yozgat Çamlık Milli Parkı Şefi [REDACTED]

GİZLİ EVRAK

Patron: Yozgat Çamlık Milli Parkı Şefi [REDACTED]**Görevlendirilenler:** Doğada Sorgulama Temelli Bilim Katılımcıları/Doğa Dedektifleri**Görev 2:**

Değerli Doğa Dedektifi Arkadaşlarım;

Üzülerek söylemek isterim ki sizin de keşfettiğiniz üzere milli parkımızın biyoçeşitliliği tehlike altında!!! Merkezimiz bu duruma neden olan faktörleri açığa çıkarmamızı bizlerden beklemekte. Sizlerden talebim öncelikle kriz masaları oluşturmanız ve biyoçeşitliliğin azalmasına neden olan faktörleri tespit etmeniz. Bunun için, alanda gerekli incelemeleri ve testleri yaparak elde ettiğiniz sonuçları rapor halinde sunmanızı acilen beklemekteyim. Bu süreçte sizlere rehberlik yapmak üzere merkezden Dr. Öğr. Üyesi Gülşah SEZEN VEKLİ görevlendirilmiştir. Lütfen kendisinin talimatlarına harfiyen uyunuz. Sizlere sonsuz güveniyor, bu problemi çözeceğinize yürekten inanıyorum. Kolay gelsin...

Yozgat Çamlık Milli Parkı Şefi [REDACTED]

Ek 2

Sorgulama Becerisi Gözlem Kontrol Listesi

Sorgulama Becerisi Gözlem Kontrol Listesi			
Hedefler	Kabul edilebilir	Geliştirilmesi gerekir	Zayıf
1.Hipotez kurma			
2.Bir deneyi tasarlama ve yapma			
3. Değişkenleri belirleme ve tanımlama			
4. Anlamlı veriler toplama, düzenleme, verileri doğru ve tam bir şekilde toplama ve uygun sonuçlar çıkartma			
5. Beklenmedik bir sonucu açıklama			
6. Geçerli argümanlar ve deliller kullanarak sonucu destekleme			
7. Ortak hedeflere yönelik işbirlikli çalışma			
8. Sonuçları tartışma ve rapor etme, geri dönüt verme, yapıcı bir şekilde eleştirme			

Ek 3
Çalışma Yaprağı

YOZGAT ÇAMLIK MİLLİ PARKI'NIN BİYOÇEŞİTLİLİĞİ TEHLİKEDE!

Probleminiz/Problemleriniz:

Doğa gezisinden elde ettiğiniz gözlem verilerini yorumlayarak Milli Park Şefi'nin bahsettiği tehlikenin ne/neler olabileceğini belirleyiniz.

Hipoteziniz/Hipotezleriniz:

Yukarıda belirlediğiniz probleme/problemlere ilişkin hipotez/hipotezlerinizi yazınız.

Yöntem/Yöntemleriniz

Hipotezlerinizi test etmek için ne/neler yapacağınızı ve bunlar için hangi malzemelere ihtiyacınız olacağını detaylı olarak yazınız.