

İLKOKULDA BİR STEM ETKİNLİĞİ: PALEONTOLOG OLARAK FOSİLLERLE ÇALIŞMAK¹

Mesut Yıldız², Tuğba Ecevit³

ÖZ

Bu çalışmada 5E eğitim döngüsü ile hazırlanmış “Bir Paleontolog Görevi: Fosiller” isimli STEM etkinliğinin sunulması amaçlanmaktadır. Etkinlik 2020-2021 eğitim öğretim yılında Düzce/Türkiye’de bir devlet ilkokulunda öğrenim gören 22 dördüncü sınıf öğrencisiyle fen bilimleri dersi “Yer kabuğu ve Dünya’mız” ünitesinde uygulanmıştır. Etkinlik ile fosiller konusu kapsamında öğrenciler fosil modelleri oluşturmuşlardır. Daha sonra okul bahçesine gömülü olan fosil modellerini, çeşitli araç gereçlerin yardımıyla paleontolog gibi çalışarak ortaya çıkarmışlardır. STEM disiplinlerine ilişkin bilgi ve becerilerini bilim insanı mantığı ile paleontolog rolünde kullanmışlardır. Dersler esnasında öğrenme ortamına dair tutulan gözlem notlarına göre öğrenciler bu STEM etkinliği ile dersi daha zevkli ve eğlenceli olarak işlemişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin işbirliği ve takım çalışması becerilerinde gelişme olduğu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilerin paleontolog mesleğine ilgilerinin arttığı görülmüştür. **Anahtar kelimeler:** ilkokulda STEM etkinlikleri, dünya ve evren, yaparak yaşayarak öğrenme, etkinliklerle öğrenme.

A STEM ACTIVITY IN PRIMARY SCHOOL: WORKING WITH FOSSILS LIKE A PALEONTOLOGIST

ABSTRACT

This study presents a STEM activity titled “A Paleontologist's Task: Fossils” designed based on the 5E learning model. The activity was implemented within the unit of "Earth's crust and Earth" in a science lesson with 22 fourth grade students attending a public primary school in Düzce/Turkey in the 2020-2021 academic year. As part of the activity, the students created fossil models. Later, they uncovered the fossils buried in the schoolyard, working like paleontologists with the help of various tools. They used their knowledge and skills related to STEM disciplines in the role of a paleontologist and using the logic of a scientist. According to the observation notes taken during the lessons, the students had a fun and enjoyable learning experience by engaging in this STEM activity. In addition, it was observed that there was an improvement in students' cooperation skills as well as their interest in the paleontologist profession.

Keywords: STEM activities in primary school, earth and universe, active learning, hands on activities.

Makale Hakkında:

Gönderim Tarihi: 01.12.2021

Kabul Tarihi: 09.04.2022

Elektronik Yayın Tarihi: 30.04.2022

¹Bu çalışmada sunulan etkinlik birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürüttüğü yüksek lisans tezi için tasarlanmış ve uygulanmıştır. Çalışma için gerekli etik kurul izni Düzce Üniversitesi'nin Etik Komisyonununun 30.09.2021 tarih ve 231 sayılı kararı ile alınmıştır.

²Sınıf Öğretmeni, Düzce İl Milli Eğitim Müdürlüğü, mesut.yildizz@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9213-8207>

³Dr. Öğr. Üyesi, Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Anabilim Dalı, tugbaecevit@duzce.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5119-9828>

GİRİŞ

Yaklaşık olarak dört buçuk milyar yaşındaki yeryüzünde canlı yaşamının tam olarak ne zaman başladığı bilinmemekle birlikte bugüne dek birçok canlı türü yaşamış ve yaşamaya da devam etmektedir. Bilinen bitki türü sayısı 300.000'den, hayvan türü ise 1.000.000'dan fazla olduğu bilinmektedir. Canlıların bir kısmı belli bir süre kadar yaşamış belli bir dönemde ise yok olmuştur. Yok olan canlıların şuan yalnızca kalıntıları ile karşılaşmaktadır. Bu kalıntılara fosil denilmektedir. Fosilleri inceleyen bilim dalına da paleontoloji denilmektedir (Sür & Öner, 2014). Nitekim geçmişe dair bilgi edinmeye ve bu bilgileri yorumlamaya çalışan paleontoloji bilimi, ülkemizde 30'dan fazla üniversitede okutulmaktadır. Ancak mezun olan öğrenci sayısı ile paleontolog sayısı arasında farklılık vardır. Bu da paleontolojinin yeterli seviyeye gelmediği bir ülkede jeolojinin de gelişmemesine sebep olmaktadır (Meriç, 2013). Bu alandaki yetişmiş insan ihtiyacının giderilmesi ancak paleontoloji hakkında bilgi sahibi olmak, bu alanı tanımak ve ilgi duyup bu alanda çalışmak istemekle giderilebilir. Nitekim fosil konusunda yapılan çalışmalar, 9–11 yaş grubundaki öğrencilerin büyük sürüngenlere büyük bir ilgi ve merak duyduğunu göstermektedir (Trend, 1998, akt: Dal, 2007). Dolayısıyla bu ilgi ve meraktan yararlanılarak paleontoloji ile verimli ve eğlenceli bir ders ortamında tanıştıran öğrenciler ileride bu alana yönelik bir kariyer planı yapabilirler. Nitekim bilimsel ve teknolojik gelişmelerin kritik önem arz ettiği bu dönemde başarılı olma arzusu, bu başarıyı elde edebilecek gereksinimlere sahip olmak mecburiyeti doğurmuştur (Sarı & Katrancı, 2020). Bu gereksinimlerin başında da 21. yüzyıl ve bilimin doğasına yönelik beceriler gelmektedir. Bu gayeyle fen, teknoloji, mühendislik, ve matematik eğitimi önem ve popülerite kazanmıştır (Sarı, 2018).

STEM; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin İngilizce baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır (Çorlu vd., 2012). Daha etkili ve eğlenceli bir ders ortamı oluşturmak için STEM etkinlikleri kullanılabilir. Bilim, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarını komplike şekilde ele alan STEM, yaratıcılığın işe koşularak problem

çözme becerisi edinilmesini, işbirliği, iletişim ve girişimcilik konusunda etkili bireyler yetiştirmeyi hedefler (Korkmaz & Buyruk, 2016). STEM eğitimi ile ülkeler, inovatif bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Capraro vd., 2014).

STEM eğitimi yaklaşımı, Amerika, Kore, Çin ve İngiltere'nin başı çektiği çok sayıda ülkede okulöncesinden yükseköğretime kadar kullanılan etkili öğretim yaklaşımlarındandır (Yıldırım, 2016). Ülkemizde ise STEM eğitiminin daha çok, PISA ve TIMSS sınavları gibi uluslararası platformlarda düşük derecelerde elde edilmesi neticesinde başladığı söylenebilir (Akgündüz vd., 2015). Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), öğretim programlarına STEM eğitim yaklaşımını entegre etme çalışmaları gerçekleştirmiştir. Çalışmalar sonucunda, 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” çatısı altında her bir ünite kapsamında STEM uygulamalarının yapılması hedeflenmektedir (MEB, 2018).

Alanyazın incelendiğinde ülkemizde ilkökul öğrencilerine yönelik yapılan STEM eğitimi uygulama çalışmalarının sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Acar vd., 2018). STEM eğitimi ile STEM alanlarına ilgi ve ilerleyen yıllardaki kariyerlere yön verme durumları göz önünde bulundurulduğunda erken yaşlarda başlayan STEM eğitiminin daha etkili olduğu düşünülmektedir (Sarı & Katrancı, 2020). Dolayısıyla erken yaşta öğrencilere STEM eğitimi vermek, buna uygun eğitim ortamı ve etkinlikler hazırlamak öğrencilerin STEM alanları arasında bağ kurmalarını ve öğrendiklerini gündelik yaşamlarına aktarmalarını sağlayacaktır (MEB, 2018). Bu çalışma kapsamında, ilkökul öğrencilerine yönelik dünya ve evren konu alanında bir STEM etkinliği geliştirilmesi ve uygulanması amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında hayata geçirilen etkinlik ile fosillerin oluşum sürecinin ve gün yüzüne nasıl çıkarıldıklarının öğrenilmesi hedeflenmektedir. STEM eğitimi yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinlik, ilkökul dördüncü sınıf düzeyine uygundur. Geliştirilen etkinlik, Düzce ilinde bulunan bir devlet okulunda dördüncü sınıfta okumakta olan 22 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler altı kişilik gruplar halinde etkinlikte görev almışlardır.

Çalışma, Düzce Üniversitesi Etik Komisyonunun 30.09.2021 tarihli 2021 ve 231 sayılı kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur. Etkinlik uygulaması, devlet okulunda öğretmen olan ve STEM etkinlikleri konusunda yeterli donanıma sahip araştırmacı (birinci yazar) tarafından gerçekleştirilmiştir.

ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

Uygulamada, Biological Science Curriculum Study (BSCS)'nin liderlerinden Bybee tarafından geliştirilmiş olan 5E öğrenme modeli tercih edilmiştir. Bybee vd. (1989) tarafından geliştirilen bu öğrenme modeli, modeli oluşturan aşamaların İngilizce isimlerinin baş harflerinin bir araya gelmesi ile oluşturulmuştur. 5E modelinin aşamaları şunlardır: Engagement (Girme), Exploration (Keşfetme), Explanation (Açıklama), Elaboration (Derinleştirme) ve Evaluation (Değerlendirme) (Bybee, 2014). Bybee ve diğerlerine (2006) göre ilk aşama olan "Giriş" aşamasında öğretmen öğrencilerin önbilgilerini harekete geçirir. Bunu yaparken merak duygularına hitap eden kısa aktivitelerden faydalanır. "Keşfetme" aşamasında, öğrenciler hep birlikte önbilgilerini kullanarak yeni bilgilere ulaşacakları yeni fikirler üretmeye çalışırlar. Öğretmen bu aşamada öğrencilere rehberlik eder. "Açıklama" aşamasında, öğretmen öğrencilerin odaklarını belli bir noktaya yönlendirmelerini sağlar. Öğretmen açıklamalar yapmaları için öğrencilere sorular sorar. Öğrenciler de edindikleri anlayışları bu aşamada açıklarlar. Sonraki aşama olan "Derinleştirme" aşamasında öğrenciler daha derin ve geniş açıklamalara öğretmen soruları ile yönlendirilir. Yeni yaşantılarla öğrenciler, bilgi ve beceri bakımından daha da gelişirler. Son aşama olan "Değerlendirme" aşamasında ise, öğrenme hedefi doğrultusunda öğrenciler sürece ve performanslarına dair değerlendirme yapmaya teşvik edilir.

Etkinlik, disiplinlerarası bir bakış açısıyla planlanmıştır. Etkinlik planlanırken, öğrencilerin 21. yy. becerilerini (yaratıcılık ve yenilikçi düşünme, eleştirel düşünme, karar verme, kendini değerlendirme ve öğrenmeyi öğrenme, iletişim becerileri, takım çalışması, bilgi okuryazarlığı, yaşam ve kariyer becerileri) kullanmaları ve geliştirmeleri göz önünde bulundurulmuştur. Ek olarak öğrencilerin etkinlik dâhilinde; gözlem yapma,

sınıflandırma, tahmin etme, çıkarım yapma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, veri toplama, verileri analiz etme ve sonuç çıkarma, sözlü ve yazılı iletişim gibi bilimin doğası ile ilgili becerileri kullanmaları gerekmektedir. Ayrıca matematik dersi (4, 5, 6 basamaklı doğal sayıları okuma ve büyüklüklerine göre sıralama yapma); sosyal bilgiler dersi (ilgi ve ihtiyaçlarının farkına varma ve kronoloji); görsel sanatlar dersi (biçimlendirme basamakları) ve Türkçe dersine (hazırlıklı ve hazırlıksız konuşmalar yapma) değinilmiştir. Bu sayede öğrencilerin çağımızın gereksinimlerine göre yetişmesine katkı sunulması amaçlanmıştır.

"Bir Paleontolog Görevi: Fosiller" etkinliğini içeren bu çalışma, ilkökul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi "Dünya ve Evren" konu alanı, "Yer kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri" ünitesinde geçen "F.4.1.1.3. Fosillerin oluşumunu açıklar." kazanımına odaklanmaktadır (MEB, 2018). Bu bağlamda öğretim programına uygun olarak 1 hafta ve 3 ders saati olarak planlanmış ve belirtilen sürede tamamlanmıştır. Bu etkinlik ile öğrencilere fosiller konusunda yeterlik kazandırılması amaçlanmıştır. "Bir Paleontolog Görevi: Fosiller" etkinliği fen bilimleri dersini eğlenceli hale getirmek, öğrencilerin gözlem ve işbirliği becerilerini geliştirmek ve bilim insanı mantığıyla hareket edebilmelerini sağlayabilmek için oluşturulmuştur. Planlanan bu etkinlik ile öğrencilerin bir bilim insanı olan paleontologların nasıl çalıştıklarını, yaparak yaşayarak deneyimlemeleri sağlanmıştır. Bununla birlikte öğretim programında da vurgulanan kariyer bilinci oluşturulmasına katkı sunulmuştur. Böylelikle ileride meslek seçimlerini daha bilinçli ve sağlıklı yapmaları için temel oluşturulacağı düşünülmüştür. Ayrıca STEM etkinlikleri ile derse daha aktif katılım sağlayacakları ve zevk alınan bir öğrenme ortamı oluşturulacağı öngörülmüştür.

Etkinlik araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Etkinlik uygulanmadan önce fen bilimleri alanında çalışan ve STEM konusunda uzman bir öğretim üyesi ile tecrübeli bir sınıf öğretmeninden görüş ve öneri alınmıştır. Alınan görüş ve öneriler neticesinde etkinliğe son şekli verilmiş ve uygulama yapılmıştır. Öğretmen, etkinliği derste uygulamadan önce öğrencilere yol göstermesi açısından örnek bir ürün hazırlayabilir. Nitekim öğretmen bu etkinlikte

önceden örnek bir fosil modeli hazırlayıp sınıf ortamına getirmiştir. Ek 1’de 5E öğrenme modelinin derinleştirme basamağında kullanılan “Bir Paleontolog Görevi: Fosiller” etkinliği çalışma yönergesi, Ek 2’de de bu etkinlikte kullanılan fosil haritası örneği sunulmuştur. Değerlendirme basamağında kullanılan kavram haritası Ek 3’te, bu kavram haritalarının öğrenciler tarafından cevaplanmış halleri Ek 4 ve Ek 5’te; yine değerlendirme basamağında kullanılan öz değerlendirme formu Ek 6’da, öz değerlendirme formunun öğrenciler tarafından doldurulmuş halleri Ek 7 ile Ek 8’de verilmiştir. “F.4.1.1.3. Fosillerin oluşumunu açıklar.” (MEB, 2018) kazanımını işlemeyi amaçlayan etkinliğin uygulama basamakları aşağıda detaylı olarak sunulmuştur.

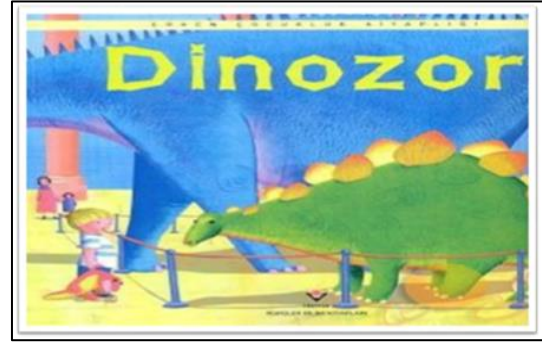
Kullanılan Araç ve Gereçler

Etkinlikte gerekli olan araç ve gereçler şunlardır:

- deniz kabukları,
- belirgin damarları olan sert yapraklar,
- dinozor oyuncaklar,
- bir parça oyun hamuru,
- küçük bir merdane,
- çabuk donan türden alçı,
- su,
- sıvı yağ,
- plastik kap, ve
- çırpıcı.

1. Giriş/Ön Bilgileri Yoklama/Merak Uyandırma

Dersin başlangıcında öğrencilere bir soru yöneltilmiştir: “Bir zamanlar Dünya’ımızda mamut ve dinozorların yaşadığı bilim insanları tarafından belirtilmektedir. Bilim insanları bunu nereden biliyor?” Öğrencilerin verdiği her cevap dinlenmiştir. Bu sorularla öğrencilerin paleontoloji konusunda neler bildiklerini görebilmek ve dersin akışına uygun sorular sorabilmek amaçlanmıştır. Öğrencilerin geneli “Yerin altından çıkan iskeletlerden” cevabını vermiştir. Bir öğrenci de “buzların altından çıkanlardan biliyorlar.” cevabını vermiştir. Ardından Dinozor (Milbourne, 2019) isimli çocuk kitabı öğrencilere okunmuştur. Bu kitabın, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından basımı yapılmıştır. Şekil 1’de kapak resmi verilen kitaba ulaşım kolaylıkla sağlanabilir.



Şekil 1. Dinozor Kitabı (Milbourne, 2019)

Kitap okunduktan sonra kitapla ilgili sorular sorulmuştur: “Dinozorlar nasıl çoğalır?”, “Kitaptakinin dışında bildiğiniz bir dinozor türü var mı? Varsa nedir?”, “O dinozor kitaptaki dinozorla aynı mı yoksa farklı bir şekilde mi besleniyordu?”, “Dinozorlar yaşasaydı kitaptakilere ek olarak ne gibi olumsuzluklar yaşardık?”, “Dinozor kemiklerini başka yerlerde gördünüz mü?” Bu sorularla öğrencilerin merak ve dikkatleri diri tutulmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu okunan kitaptan öğrendikleri neticesinde dinozorların yumurtlayarak çoğaldıklarını belirtmiştir. Ayrıca, kitaptakinin dışında bildikleri dinozorların da olduğunu, bunların bazılarının etle bazılarının da otla beslendiklerini ve aynı anneden doğanların aynı şekilde beslendiklerini; dinozorların şu an yaşamaları halinde insanların hayatlarının tehlikede olabileceğini, insanların yok olabileceğini ya da yaşamlarının alt üst olabileceğini; çizgi filmlerde dinozor kemikleri gördüklerini belirtmişlerdir. Böylece öğrencilerin fosiller hakkında neler bildikleri öğrenilmeye çalışılmıştır.

Ardından fosiller hakkında neler bildiklerini öğrenmek adına “Dinozor ve dinozor çağında yaşamış canlıların kalıntılarına ne dendiğini tahmin edebilir misiniz?” diye sorulmuştur. Öğrencilerin çoğu fosil cevabını vermiştir. Öğrencilerin verdikleri cevapların akabinde yaprak, böcek, deniz canlısı ve dinozor fosil fotoğrafları öğrencilere gösterilmiştir (Şekil 2). Öğrencilerin fosillere dair var olan bilgileri öğrenilmeye çalışılmıştır. Öğretmen öğrencilere bu fotoğrafların neler olduğunu sormuş ve görüşlerini almıştır. Öğrenciler bunların ölmüş canlılara ait kemikler olduklarını söylemişlerdir.



Şekil 2. Fossil Fotoğrafları

Sonra öğretmen sırasıyla şu soruları sormuştur: “Çevrenizde bu fotoğraftakilere benzer şeyler gördünüz mü? Gördüyseniz neye benziyordu?” “Çevrenizde görmediyseniz bunlara benzer şeyleri içeren film izlediniz mi? İzlediyseniz bahsedebilir misiniz?” Öğrenciler, gösterilen fotoğraftakilere benzer şeyleri yakından görmediklerini ancak film ve belgesellerde olduklarını söylemişlerdir. Nitekim tüm bu sorular neticesinde öğrencilerden birkaçı fosil kavramına belgesellerden ve filmlerden aşına olduklarını belirtmişlerdir. Ancak genel itibarıyla fosil kavramını tam olarak bilmedikleri görülmüştür.

2. Keşfetme

Fotoğraflar gösterildikten sonra epoksiden yapılmış böcek fosili modeli gösterilmiştir (Şekil 3). Öğrencilerin de hızlıca incelemeleri istenmiştir. Bunun isminin ne olduğu sorulmuştur. Öğrenciler “ölü bir böcek” ve “süslü tesbih taşı” cevaplarını vermiştir. Öğrenciler kendi aralarında tartışıp beyin fırtınası yapmıştır. Öğretmen öğrencilerden gelen dönütlerin ardından onlara başka fosil fotoğrafları (deniz canlısı, bitki, dinozor ve böcek) göstermiştir. Fotoğrafları incelemelerini ve ayrıntılara dikkat ederek benzerliklerini ve farklılıklarını belirtmelerini istemiştir. Öğretmen öğrencilerden fotoğrafları deniz canlısı, dinozor, bitki ve böcek şeklinde ifade etmelerini beklemiştir. Öğrenciler dinozor ve böcek fosillerine ait fotoğrafları çok çabuk tanımış ve bunu ifade etmişlerdir. Deniz canlısı fosillerine ait fotoğrafları ise tanımakta zorlanmışlardır.

Böylece öğrenciler farklı türlerin farklı şekillerde ve farklı alanlarda fosilleşebileceğini fark etmiştir. Daha sonra da örneğin dinozor fosil fotoğraflarındaki birbirine benzeyen ve farklılık gösteren yükseklik, uzunluk, kemik sayısı ya da belirginlik gibi şeyleri belirtmeleri istenmiştir. Gösterilen fotoğrafların büyük bir

dinozora ya da küçük bir dinozora ait olduklarını belirtmeleri sağlanarak derse görsel anlamda zenginlik katılmıştır. Aynı zamanda çizgi film, kitap ya da belgesellerden tanıdıkları dinozorların da farklı türlere ayrıldığını keşfederek konuya dair anlayışları genişletilmiştir.



Şekil 3. Böcek Fosili

3. Açıklama

“Birçok fotoğraf gördünüz. Sizce bunlar nasıl oluştu? Nasıl bu hale geldi? Bu hale gelmeleri ne kadar sürmüş olabilir?” diye sorulmuştur. Alınan cevaplardan sonra fen öğretim programı dâhilinde fosiller konusu işlenmeye başlanmıştır. Fotoğraflardan bolca yararlanılmıştır. Öğrenciler fosillerin oluşum sürecinden bahsetmeye başlamıştır. “Ölen dinozorların üstüne toprak gelince kemiklerinin şimdikiye kadar geldiğini ve bunun da bazı insanlar tarafından bulunduğunu” belirtmişlerdir. Bu kapsamda öğretmen, az önce inceledikleri epoksi fosil modelini göstererek neyin içinde oluştuğu sormuştur. Bir öğrenci epoksi fosilinden yola çıkarak, “Bazı böceklerin ağaçların reçinelerini bal sanıp yemeye çalışırken içine hapsoldüğünü ve böylece fosil olduğunu” belirtmiştir. Öğretmen gösterdiği epoksi fosilin doğal halde olanından süs eşyaları yapıldığını ve bunlara amber dendiği belirtilmiştir: “Tıpkı az önce süslü tesbih taşı diyen arkadaşımızın dediği gibi.” Buradan yola çıkarak başka fosillerin nerelerde oluşabileceği sorulmuştur. Öğrencilerden biri “Denizlerde yaşayan dinozorlar da vardır. O zaman denizde de fosil oluşur.” cevabını vermiştir. Daha sonra fotoğraflar eşliğinde fosillerin nerelerde oluştuklarından bahsedilmiştir. Ardından Maden Tetkik ve Arama (MTA) Şehit Cuma Dağ Tabiat Müzesi internet adresinden sanal müze turu yapılmıştır. Müzenin internet adresine ait bir görsel Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Fossil Müzesi

4. Derinleştirme

Bulunan fosillerin nasıl çıkarıldıkları sorulmuştur. Bu alanda çalışan kişilerle ilgili sorular yöneltilmiştir: “Bu alanda kazı yapan kişilerin özel bir ismi var mıdır? Varsa nedir? Sizce fosillere özgü bir bilim dalı mı var? Varsa bunun ismini söyleyebilir misiniz? Daha önce duydunuz mu?” Cevap veren öğrencilerin tümü kazı yapan kişilere arkeolog dendiğini, bunların kazılar yaparak kemikleri ve fosilleri bulduklarını söylemişlerdir. Cevaplar doğrultusunda kazı çalışmalarından bahsedilmiştir. Öğretmen, kazı çalışmalarında kullanılan yöntemleri, bunlara ait fotoğraflar ile sunmuştur. Daha sonra da “Belki duymuşsunuzdur, bulunan bir fosil 5 milyon yıllık ya da 10 milyon yıllık diye bir ifade vardır. Fosilin yaşını nasıl hesaplıyorlar?” diye sormuştur. Öğrencilerden gelen ilgili ya da ilgisiz cevapların ardından Enteresan Bilgiler Köşesi (Şekil 5) kapsamında karbon testinden seviyelerine uygun şekilde bahsedilmiştir. Ayrıca 4, 5 ve 6 basamaklı doğal sayılar konusuna değinilmiş ve milyon kavramının yüzbinlerle ifade edilen sayılardan daha büyük olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla fosillerin düşündüklerinden çok daha eski olduğu vurgulanmıştır. Nitekim sanal müzede gördükleri Allosaurus fosilinin ortalama 150 milyon yıl önce yaşamış bir dinozora ait olduğu örnek olarak verilmiştir. Fosillerin çöl, deniz dipleri ve buzulların yanı sıra ağaç reçinelerinde de oluşabileceği tekrar hatırlatılmıştır.



Şekil 5. Enteresan Bilgiler Köşesi

Sosyal Bilgiler dersi kronoloji konusuna da değinilmiştir. Bu konu kapsamında sanal müze turunda gördükleri fosillerin yaşları karşılaştırılarak hangisinin daha yeni hangisinin daha eski zamanlarda yaşam sürdürdüğü tartışılmıştır. Tüm bunların ardından; “Arkeolog tanıdığımız var mı? Paleontolog nedir daha önce duydunuz mu? Tanıdığımız hiç paleontolog var mı? Paleontolog nedir? Ne iş yapar?” soruları sorularak kazı ve paleontolog arasında bir bağ kurmaları sağlanmıştır. Öğrenciler arkeolog tanıdıklarının olmadığını ve daha önce hiç paleontolog kelimesini duymadıklarını belirtmişlerdir. Sonra, öğrencilere “Paleontolog” fotoğrafları (Fotoğraf 1) gösterilmiş, bunların fosil alanında bir uzman olduğunu tahmin etmeleri sağlanmıştır.



Fotoğraf 1. Kullanılan Paleontolog Fotoğrafı

Paleontolog kavramı ile ilgili öğrencilerin birbirilerini eleştirel gözle dinleyip ortak bir kaniya vardıklarından emin olunduktan sonra dersin başında gösterilen fosil fotoğrafları tekrar gösterilmiş ve “Bu fosilleri kim bulup bizlere sunuyor?” denmiştir. Öğrenciler bu soruya paleontolog cevabını vermişlerdir. Ayrıca öğrencilere “Dinozor Peşinde Bir Ömür” (DW Türkçe, 2017) isimli video izletilmiştir. Paleontologlar ve fosiller hakkında daha derin bilgiler edinmeleri sağlanmıştır. Ardından video ile ilgili sorular sorulmuştur. Videoda bahsi geçen kişinin ne iş yaptığı, nerelerde çalıştığı, kullandığı malzemelerin ne olduğu ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrenciler videodan esinlenerek videodaki kadının paleontolog olduğunu, fosil bulabileceği toprak ve kayalık alanlarda fosil aradığını ve kazma, kürek, çekiç ve fırça gibi aletler kullandığını söylemişlerdir. Paleontolog ile arkeologlar arasındaki benzerlik ve farklılıkların neler olabileceği sorularak öğrenciler düşünmeye sevk edilmiştir. Cevap veren öğrenciler paleontologların fosilleri aradıklarını ve ortaya çıkardıklarını belirtmişlerdir. Alınan cevaplara göre paleontolog ve arkeolog arasındaki benzerlik ve farklılıklar açıklanmıştır. Sonra bir soru sorulmuştur: “Siz paleontolog olmak ister miydiniz?” Öğrencilerin neredeyse tamamı evet cevabını vermiştir. Böylece Sosyal Bilgiler dersi “bireysel ilgi ve ihtiyaçlar” konusuna da değinilmiştir. Bu kapsamda insanların ilgi ve yeteneklerine göre çeşitli mesleklere yönelebilecekleri vurgulanmıştır.

Öğrencilerden gelen yanıtlardan sonra getirilen malzemelerle “Bir paleontolog görevi: Fosiller” adlı etkinliği yapmaları istenmiştir. Sınıf, birbirine denk gruplara ayrılmıştır. Önce

her grup oluşturmak istediği fosile karar vermiştir. Gruplar birbiri ile bilgi alışverişi ve diyalog halinde ellerindeki malzemelerle nasıl bir fosil oluşturacaklarına beyin fırtınası yaparak karar vermişlerdir. Bu aşamada Görsel Sanatlar dersindeki biçimlendirme basamakları (fikir, malzeme seçimi, tasarım ve ürün) hatırlatılarak fosillerini ve çalışmalarını oluşturmaları sağlanmıştır. Fosiller oluşturulduktan sonra sonraki ders için toplanmıştır. Burada amaç öğretmenin, oluşturulan fosilleri öğrencilerden habersiz bahçede belirli noktalara gömmesidir. Fosiller öğrencilerden habersiz, bahçede uygun yerlere gömülmüştür. Sonraki derste her grup öğretmenin kendilerine verdiği harita ile bahçede toprağa gömülü olan fosilleri aramışlardır (Şekil 6). Ancak, gruplar yaptıkları çalışmada hangi fosili bulacaklarını bilmedikleri için titizlikle çalışmak zorunda kalmış ve paleontolog gibi davranmışlardır. Tüm bu süreçte öğretmen öğrencileri sorularla ve ipuçları ile yönlendirmiştir: “Paleontologun çalışma sistemi nasıldır? Paleontolog hangi aletlerle çalışıyor? Bulunan fosillerin hassasiyetle müzeye taşınması için neler gerekli?” Öğrenciler, çekiç, kazma, tornavida ve fırça gibi aletleri kullanmaları gerektiğini, onları kırılacak bir vazo ya da yeni doğmuş bir bebeğe benzeterek taşınmaları ve buna göre davranarak bir kutuya ya da nakil araçlarına koymaları gerektiğini belirtmiştir.



Şekil 6. Kazı Yapan Öğrenciler

Bu etkinliğin derinleştirme safhasında gerçekleştirilmesinin nedeni, ders konusunun, kariyer bilincinin ve bilim insanı mantığının derinlemesine incelenip tecrübe edilmek istenmesindedir. Nitekim etkinlik bitip değerlendirme aşamasına geçene kadar olan sürede öğrenciler öğretmen tarafından kendilerine yöneltilen sorulara çoğunlukla doğru ve mantıklı cevaplar vermiştir. Ayrıca öğrencilerin sorulara cevap verirken çok istekli

oldukları gözlenmiştir. Kendi aralarında yaptıkları konuşmalara bakıldığında fosil oluşum sürecine yönelik açıklama getirebildikleri, kendilerinin de örnekler verebildikleri gözlenmiştir. Örneğin öğrencilerden biri “Fosiller çok eski zamanlarda ölen dinazorların ya da başka canlıların ölmesi ve toprak altında kalmasıyla olur.” ifadesini kullanmış ve fosillerin oluşum yerlerine buzul, reçine ve okyanus örneklerini vermiştir.

5. Değerlendirme

Oluşturulan ve bahçeye gömülen fosiller paleontolog gibi çalışan öğrenciler sayesinde gün ışığına çıkarılmıştır. Sonra hassasiyetle sınıf ortamına getirilen fosil modelleri için her gruptan bir sözcü ve yazman seçmeleri ve buldukları fosilleri tüm sınıfa tanıtmaları istenmiştir. Bunların fosilleşmeden önce yaşadıkları yere, zamana ve öldükten sonra geçirdikleri fosilleşme sürecine yönelik senaryolar oluşturup sunmaları ve fosillerini bu kapsamda tanıtmaları sağlanmıştır. Örneğin, gruplardan birisi kazı sonucunda buldukları dinozor fosilinin (Şekil 7) iri ve keskin dişleri olduğunu ve bunun etçil bir türe ait fosil olabileceğini belirtmiştir. Yine senaryo dâhilinde fosilin 200 milyon yıl önce yaşadığını tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Kazı yaptıkları alanın halka açık bir yer olması nedeniyle kazı alanının koruma altına alındığını ve çeşitli kazı aletlerinin kullanılarak fosilin çıkarıldığını belirtmişlerdir.



Şekil 7. İncelenen Fosillerden Bir Örnek

Böylece tüm grupların bakış açısı öğrenilmiştir. Bu sayede öğrenciler yaptıkları çalışmalarını eleştirel bir gözle değerlendirme fırsatı

bulmuşlardır. Tüm bunların sonucunda öğrenciler fosil tasarımlarını daha gerçekçi olmaları için uygun renklere boyayarak tekrar dizayn etmiştir. Dersin sonunda da öğrenciler kendilerini öz değerlendirme formu ve konuya özel hazırlanan kavram haritası ile değerlendirmiştir. Kavram haritasına verilen yanıtlara bakıldığında öğrencilerin genelinin doğru cevaplar verdiği görülmüştür.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi “*Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri*” ünitesi çerçevesinde hazırlanan 5E modeline göre tasarlanmış STEM etkinliği paylaşılmıştır. STEM etkinliği ile öğretim programı dâhilinde konunun daha eğlenceli ve daha derinlemesine öğrenilmesi hedeflenmiştir. Bu etkinlik ile öğrencilerin işbirliği ve takım halinde çalışmalarının önemi ortaya konmuştur. Etkinlik sonunda öğrenciler tarafından doldurulan öz değerlendirme formunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun arkadaşları ile işbirliği içinde çalıştıklarını belirttikleri görülmüştür. Nitekim Karakaya vd. (2019) yaptıkları çalışmada benzer bir şekilde STEM etkinliklerinin işbirliğini geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Özcan ve Koca (2019) ortaokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, STEM etkinliklerinin işbirliği ve grup çalışmasına yarar sağladığını belirlemiştir. Yine Uğraş ve Genç (2018), STEM etkinliklerinin işbirliği yapma konusunda öğrencileri desteklediğini belirtmektedir.

Öğretmenin gözlemlerine göre, ders süresince sınıf ortamında olumlu bir öğrenme ortamı oluşmuştur. Öğrencilerin ders esnasında belirttiklerine göre, ders eğlenceli, zevkli ve merak uyandırıcı şekilde geçmiştir. Öğrencilerin etkinlik esnasında zorlandıkları herhangi bir durum oluşmamıştır. Aksine fosil oluşturma süreci ve haritalar ile fosilleri paleontolog edasıyla topraktan çıkardıkları süreç öğretici ve eğlenceli geçmiştir. Öğretmen ise, öğrencilerin çok eğlendiğini ve dersi çok daha iyi öğrendiklerini belirtmiştir. Ayrıca disiplinlerarası yapıyla işlenen dersin daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Etkinlik sırasında öğrencilerin aktif katılım sağlamaları ve yaratıcılıklarını kullanabilecekleri ortama sahip olmaları konuyu anlamlı öğrenmelerine yardımcı olmuştur. Nitekim öğrencilerin etkinliği sonunda kendilerine sunulan kavram

haritasındaki boşluklara yazdıkları cevaplardan konunun iyi bir şekilde anlaşıldığı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin süreç içinde aktif olmaları, merak duygusunun genel itibarıyla işe koşulması öğrencilerin sorulara yüksek oranda doğru cevap vermelerini sağlamıştır. İlgili literatürde, STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin gelişimine katkı sağladığı için akademik başarıyı arttırdığı belirtilmektedir (Acar vd., 2018; Dedetürk, vd., 2020; Ercan & Şahin, 2015; Gülhan & Şahin, 2016; Yıldırım & Selvi, 2018).

Öğretmenin öğrenme ortamını gözlemlemek adına tuttuğu yapılandırılmamış gözlem notlarına göre öğrencilerin bu etkinlik neticesinde paleontologlara ve bu mesleğe olumlu bakış açısı geliştirdikleri görülmektedir. Bu bulguya işaret eden örnek bir gözlem notu şöyledir: “Fosil yapma etkinliği çok sevildi aşırı heyecanlandılar. Hepsi kendini paleontolog olarak düşündü. Çoğu ileride paleontolog olmak istediğini söyledi.” Gözlem notlarının da desteğiyle yapılan etkinliğin fosil bilimine ve dolayısıyla paleontologluğa olumlu bakış geliştirdiği söylenebilir. Bu sonuca paralel olarak alanyazında derslerde yapılan STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM alanında etkinlik yapılan mesleklerle yönelik olumlu bakış geliştirdiğini ortaya koyan çalışmalar da yer almaktadır (Baran vd., 2016; Gülhan & Şahin, 2016). STEM mesleklerine yönelim sağlanabilmesi için öğretmenlerin bu çalışmadaki gibi STEM etkinliklerine yer vermeleri önerilebilir.

Öğretmen, STEM etkinliği uygulama sürecinde süre kaygısı yaşadığını belirtmiştir. Öğretmenler ile yapılmış çalışmalarda da bu bulguyu destekleyici sonuçlara ulaşılmıştır (Bozkurt, 2014; Hacıoğlu vd., 2016). Kazanımların önerilen süreleri esnetilerek bu kaygı azaltılabilir. Ayrıca etkinliğin disiplinlerarası olması nedeniyle ilgili disipline ait derste de süre kullanılabilir. Nitekim etkinlik disiplinlerarası bir yapıda olduğu için görsel sanatlar dersi kullanılarak süre kaygısı ortadan kaldırılabilir.

KAYNAKLAR

Acar, D., Tertemiz, N., & Taşdemir, A. (2018). The effects of STEM training on the academic achievement of 4th graders in

science and mathematics and their views on STEM training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505-513.

Baran, E., Canbazoglu Bilici, S., Mesutoğlu, C., & Ocak, C. (2016). Moving STEM beyond schools: Students' perceptions about an out-of-school STEM education program. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 9-19.

Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10-13.

Bybee, R. W., Buchwald, C. E., Crissman, S., Heil, D. R., Kuerbis, P. J., Matsumoto, C., & McInerney, J. D. (1989). *Science and technology education for the elementary years: Frameworks for curriculum and instruction*. Office of Educational Research and Improvement.

Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. Office of Science Education, National Institutes of Health. <http://fremonts.org/ourpages/auto/2006/9/7/1157653040572/bscs5efullreport2006.pdf>

Capraro, M., Capraro, R., & Çorlu M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.

Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler* [Bildiri]. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

Dal, B. (2007). Fosil öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2007(32), 52-64.

Dedetürk, A., Saylan Kırmızıgül, A., & Kaya, H. (2020). “Ses” konusunun STEM

- etkinlikleri ile öğretiminin başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 134-161. doi:10.9779/pauefd.532331.
- DW Türkçe (2017, 13 Şubat). *Dinozor peşinde bir ömür* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=f6doX8e6Qhg>
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. Sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektro-kimya konularını anlamalarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ercan, S., & Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve mesleklerle ilgili görüşlerine etkisi. İçinde Ö. Demirel & S. Dinçer (Editörler), *Eğitim bilimlerinde nitelikler ve yenilik arayışı* (ss. 283-302). Pegem Yayıncılık.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830. Doi: 10.14686/buefad.v5i3.5000195411
- Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). Analysis of studies about STEM education: A meta-synthesis study. *Marmara University Atatürk Education Faculty Journal of Educational Sciences*, 48(48), 145-163.
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G., & Yılmaz M. (2019). İlkokul öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkında görüşlerinin belirlenmesi: 4. sınıf örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-14.
- Kayahan, İ., Mısır, M. E., Küpeli, M. A., & Fırat, A. (2018). 5. sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde STEM temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 64-78.
- Korkmaz, Ö., & Buyruk, B. (2016). FeteMM farkındalık ölçeği (ffö): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. (2022, Şubat). *Şehit Cuma DAĞ Tabiat Tarihi Müzesi sanal tur*. <https://sanaltur.mta.gov.tr/>
- Meriç, E. (2013). Türkiye’de paleontoloji’nin gelişmesinde İstanbul Üniversitesi’nin etkinliği. *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, 25(1), 1-7. <https://dergipark.org.tr/en/pub/iuyerbilim/issue/47126/592958>
- Milbourne, A. (2019). *Dinozor*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlkokullar ve ortaokullar Fen Bilimleri Dersi öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/>
- Özcan, H., & Koca, E. (2019). STEM yaklaşımı ile basınç konusu öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve STEM’e yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 201-227.
- Sarı, D., & Katrancı, M. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(2), 119-132.
- Sarı, U. (2018). Disiplinlerarası fen eğitimi: FeTeMM eğitimi. İçinde O. Karamustafaoğlu., Ö. Tezel, & U. Sarı (Editörler), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen eğitimi* (ss. 285-328). Pegem Akademi.
- Sür, Ö., & Öner, E. (2014). *Fiziki coğrafyada paleontoloji (Stratigrafik paleontoloji)*. Eğitim Yayınevi.
- Tekbıyık, A., & Çakmakçı, G. (Ed.) (2018). *Fen bilimleri eğitimi ve STEM etkinlikleri*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Türkmen, H. (2018). İnfomal öğrenme ortamının fosiller konusunun öğrenilmesine etkisi: Tabiat Tarihi Müzesi örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3), 137-147. Doi: 10.32709/akusosbil.417266
- Uğraş, M., & Genç, Z. (2018). Pre-School teacher candidates' views about STEM education. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744.

- Yaman, E., Akan, R., Dođan, M., & Sarı, Ö. (2019). *İlkokul fen bilimleri ders kitabı 4*. Devlet Kitapları.
- Yıldırım, B. (2016). An analyses and meta-synthesis of research on STEM education. *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına

yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18), 47-54.

Kaynak Gösterme

- Yıldız, M., & Ecevit, T. (2022). İlkokulda bir STEM etkinliği: Paleontolog olarak fosillerle çalışmak. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 12(1), 51-69. <https://www.ated.info.tr/ojs-3.2.1-3/index.php/ated/issue/view/23>

Ek 1

Derinleştirme Basamağına Ait Fosiller Etkinliği

Bir Paleontolog Görevi: Fosiller

Malzemeler

- Deniz kabukları, sert yapraklar, dinazor oyuncaklar
- Oyun hamuru
- Küçük bir merdane
- Çabuk donan alçı
- Su
- Sıvı yağ
- Plastik kap
- Çırpıcı



İzlenecek Adımlar

1. Oyun hamurunu düz hâle gelinceye kadar merdaneyle açalım.
2. Deniz kabuğunu, yaprağı ya da dinazor oyuncakı hamurun üzerine baskı yapalım.
3. Bastırdığımız kabuk, dinazor oyuncak ya da yaprağı kaldıralım.
4. Elde edilen şeklin üstüne biraz sıvı yağ sürelim.
5. İki ölçek alçı ve bir ölçek su koyarak sıvı alçı karışımını hazırlayalım.
6. Alçıyı çukurun üzerinde en az bir santimetre kalınlık oluşturacak şekilde dökelim.
7. Alçının 20 dakika boyunca kurummasını bekleyelim.
8. Oyun hamurunu kalıbın üzerinden kaldıralım.



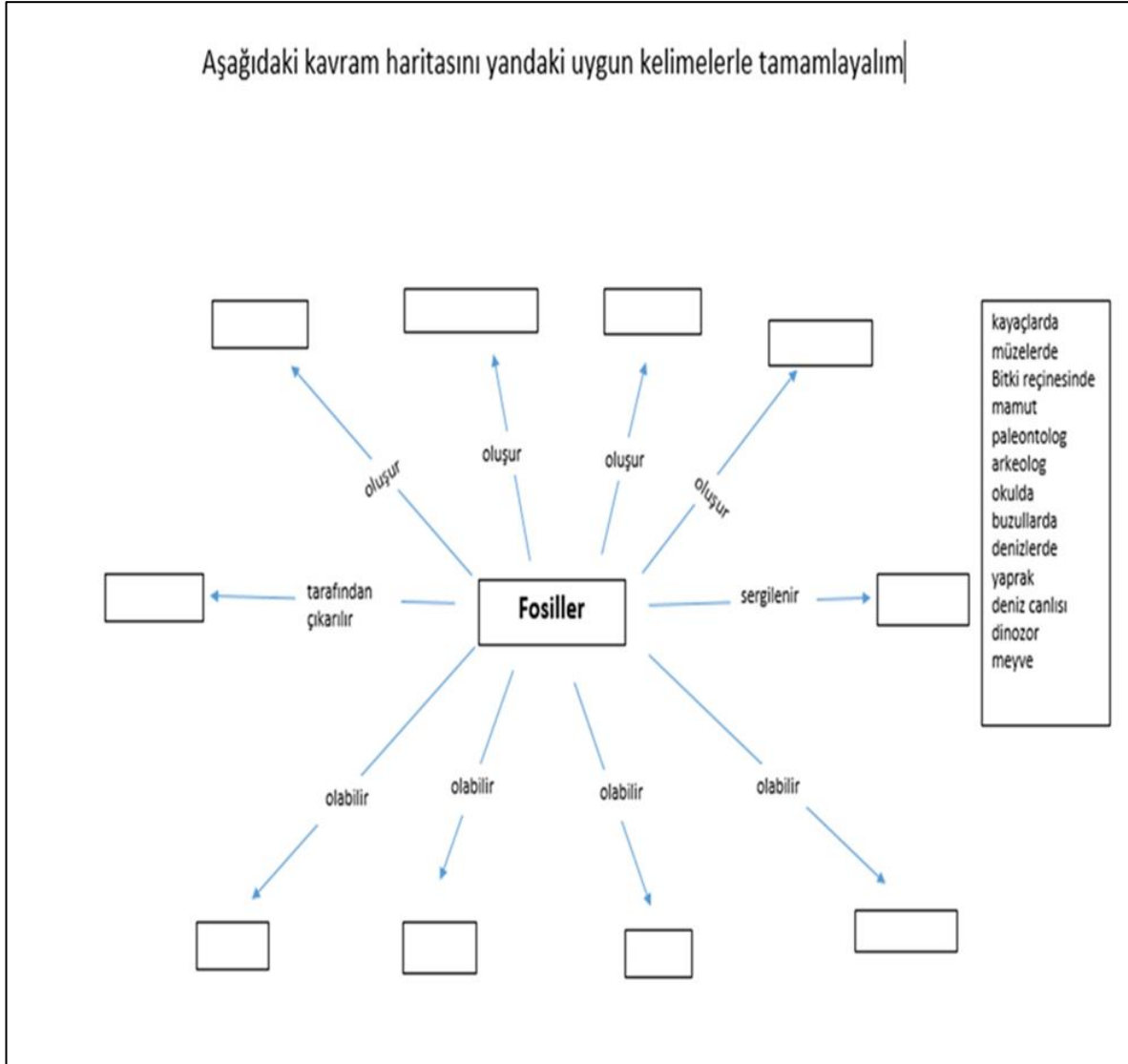
Ek 2

Derinleştirme Basamağına Ait Fosil Haritası



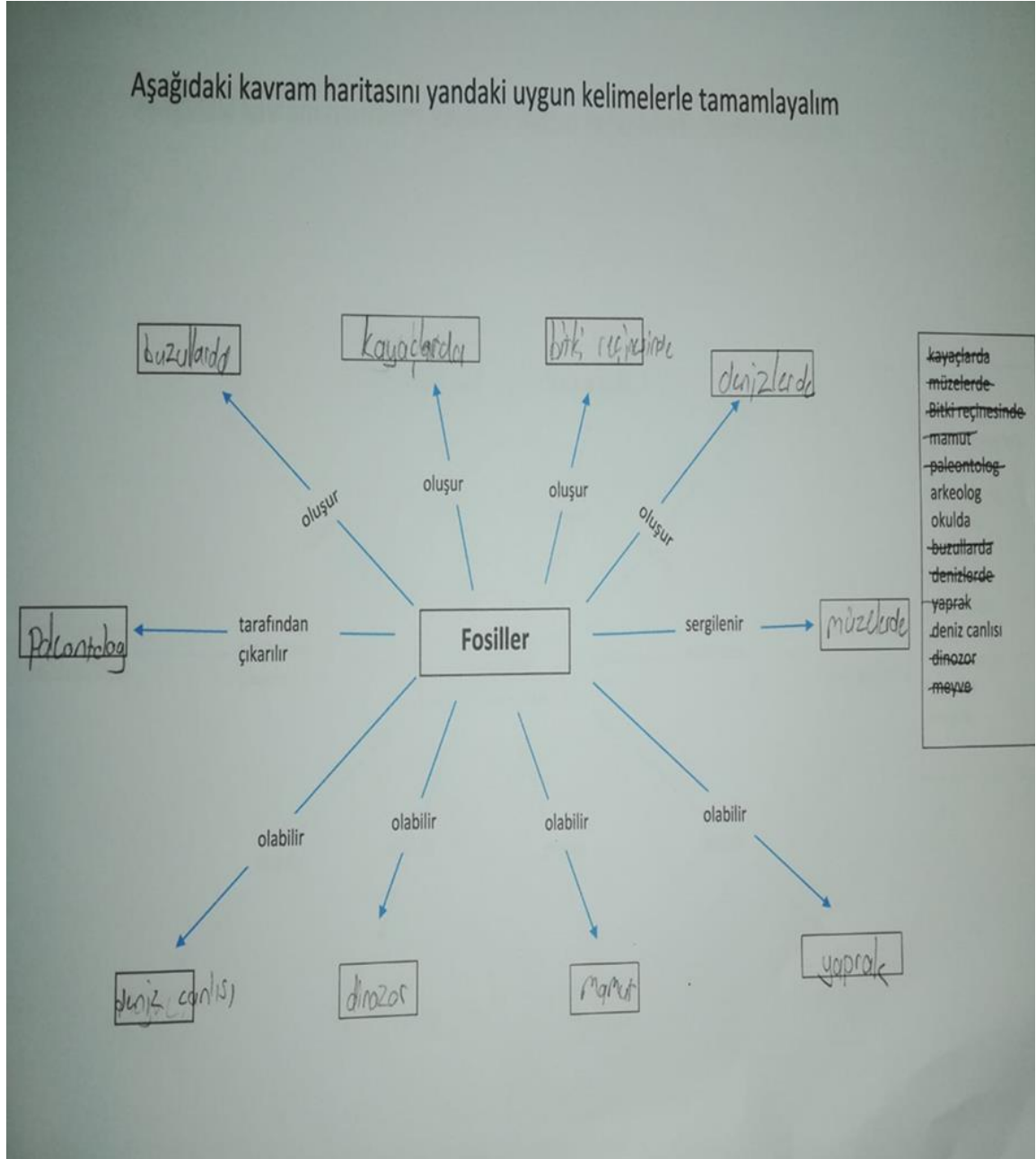
Ek 3

Değerlendirme Basamağına Ait Kavram Haritası



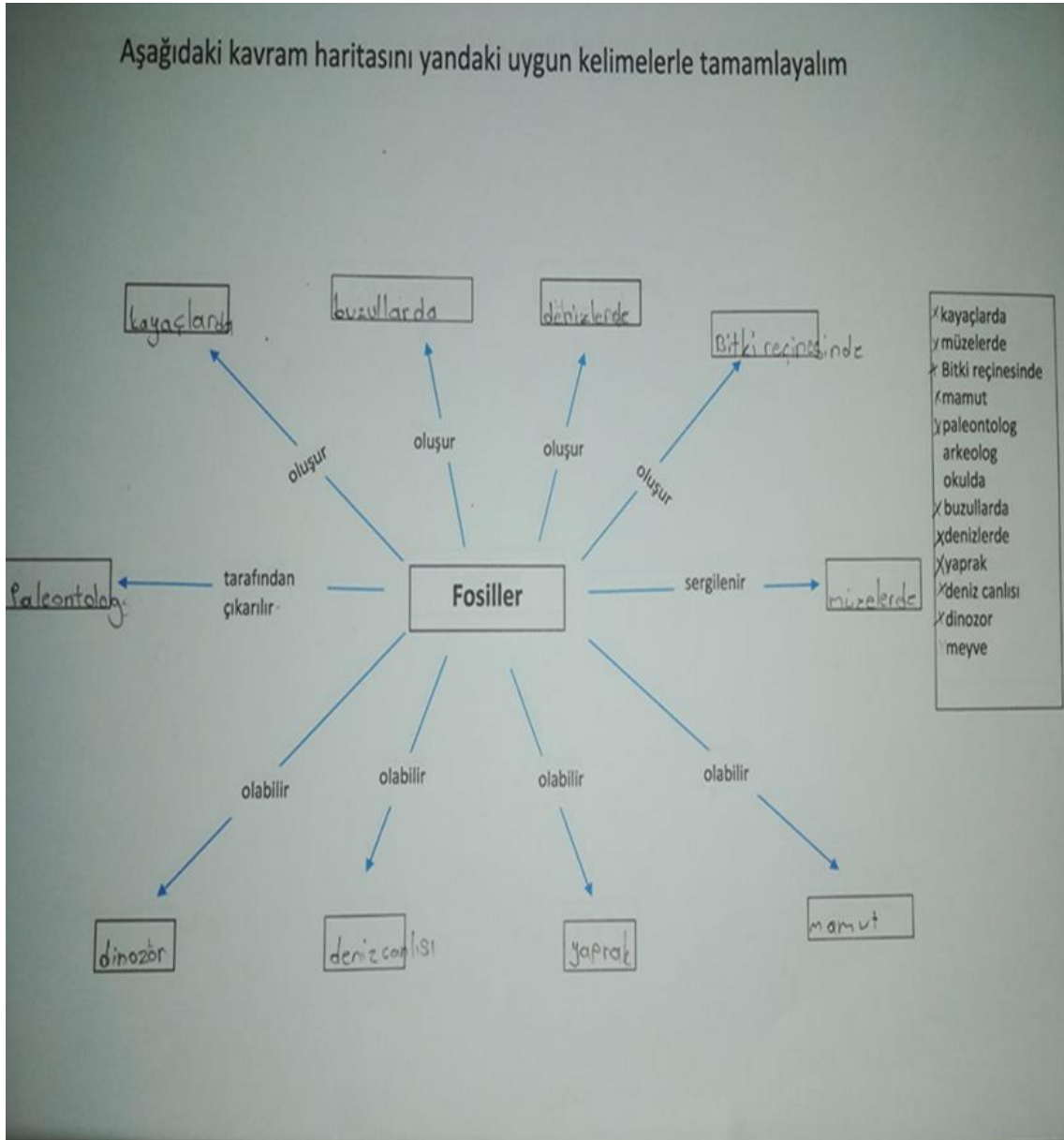
Ek 4

Derinleştirme Basamağına Ait Kavram Haritası Örneği 1



Ek 5

Derinleştirme Basamağına Ait Kavram Haritası Örneğı 2



Ek 6

Değerlendirme Basamağına Ait Öz Değerlendirme Formu

Beceriler	Hayır (1 puan)	Bazen (2 Puan)	Evet (3 puan)
Yaptığım çalışmalarını iyi bir şekilde planladım.			
Yaptığımız çalışmalara etkin bir şekilde katıldım.			
Fosiller konusunda yeterli bilgiye sahibim.			
Fosillerin oluşum sürecini ve nasıl çıkarıldıklarını açıklayabilirim.			
Grup arkadaşlarımla işbirliği içinde çalıştım.			

Ek 7

Değerlendirme Basamağına Ait Öz Değerlendirme Formu Örneği 1

Fosiller Öz Değerlendirme Formu

Beceriler	Hayır (1 puan)	Bazen (2 Puan)	Evet (3 puan)
Yaptığım çalışmaları iyi bir şekilde planladım.			✓
Yaptığımız çalışmalara etkin bir şekilde katıldım.			✓
Fosiller konusunda yeterli bilgiye sahibim.			✓
Fosillerin oluşum sürecini ve nasıl çıkarıldıklarını açıklayabilirim.			✓
Grup arkadaşlarımla işbirliği içinde çalıştım.			✓

Ek 8

Değerlendirme Basamağına Ait Öz Değerlendirme Formu Örneğı 2

Fosiller Öz Değerlendirme Formu			
Beceriler	Hayır (1 puan)	Bazen (2 Puan)	Evet (3 puan)
Yaptığım çalışmaları iyi bir şekilde planladım.		X	
Yaptığımız çalışmalara etkin bir şekilde katıldım.			X
Fosiller konusunda yeterli bilgiye sahibim.		X	X
Fosillerin oluşum sürecini ve nasıl çıkarıldıklarını açıklayabilirim.			X
Grup arkadaşlarımla işbirliği içinde çalıştım.		X	X