



Haziran / June 2019

Cilt/Volume: 3

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi
Anatolian Journal of Teacher



www.dergipark.gov.tr/aod

DOI: 10.35346/aod.553335

5. SINIF ÖĞRENCİLERİYLE YÜZME-BATMA ÜZERİNE BİR TAHMİN-GÖZLEM- AÇIKLAMA ÇALIŞMASI¹

Hande KIVILCIM* ve Doç. Dr. Aysun ÖZTUNA-KAPLAN**

*Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, hnd.kvilm@gmail.com

**Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, aoztuna@sakarya.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada, 5. sınıf öğrencilerinin yüzme-batma ile ilgili düşünceleri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında, İstanbul ilinde bir özel okulda öğrenim gören, aynı okulda faaliyetini sürdüren bilim ve fen kulübüne devam eden yedi 5.sınıf öğrencisiyle çalışma yürütülmüştür. Öğrencilerin yüzme batma kavramlarını nasıl algıladıklarını anlamak amacıyla yürütülen araştırmada veriler Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) tekniği aracılığıyla toplanmış ve fenomenolojik olarak çözümlenmiştir. Öğrencilerle gerçekleştirilen bireysel görüşmeler de TGA'dan elde edilen verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Sırasıyla üç farklı TGA uygulamasının gerçekleştirildiği çalışmada, yüzme batma olgusunun merkezinde yer alan yoğunluk kavramının doğru olarak kullanılmadığı, öğrencilerin cisimlerin yüzme-batmalarının sebebini genellikle ağırlıkla ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Öğrenciler, ağırlığı fazla olan cisimlerin battığını, hafif olan cisimlerin ise yüzdüğünü düşünmektedirler. Yüzme- batmayı kaldırma kuvvetine bağlayan öğrenciler ise kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğuna ilişkin açıklamalarda bulunmamışlardır. Araştırmada yüzme batmaya ilişkin kavram yanlışlarının dışında da yanlışlar elde edilmiştir. Bazı öğrencilerin kuvvet kavramı yerine güç kavramını kullandıkları tespit edilmiştir. Bu araştırmada birincil veri toplama kaynağı olarak kullanılan TGA'nın öğrencilerin düşüncelerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada etkili bir teknik olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: 5. sınıf, kavram yanlışlığı, TGA (Tahmin-gözlem-açıklama), yüzme-batma

A PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN STUDY ON FLOATING-SINKING WITH 5TH GRADE STUDENTS

ABSTRACT

In this study, the opinions of 5th grade students on floating and sinking are tried to be revealed. For this purpose, a research study was carried on with seven 5th grade students who have been studying at a private school in İstanbul as of 2017-2018 academic year, and who attend the science club that operates at the same school. In this study that has been conducted to understand how students perceive the concepts of floating and sinking, data has been collected through the predict-observe-explain (POE) technique and analyzed phenomenologically. In addition, the interviews conducted with the students were used to support the data obtained through POE. In the study where three different POE applications were performed consecutively, it has been found that the concept of density which is at the core of the floating and sinking phenomenon is not used correctly and that students mostly

¹UEYAK 2018-1. Uluslararası Eğitimde Yeni Arayışlar Kongresi'nde aynı isimli sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

associate the cause of objects' floating and sinking with weight. Students think that heavier objects sink whereas lighter objects float. Students who associate floating and sinking with buoyancy of water, on the other hand, have not made any explanations about what buoyancy depends on. The study also found other misconceptions than those about floating and sinking. It has been observed that some students use the concept of power instead of force. It can be argued that POE, which is used as the primary data collection tool in this study, is an effective technique in eliciting the misconceptions of students.

Key Words: 5th grade, misconception, POE (Predict-observe-explain), floating-sinking

GİRİŞ

Fen eğitimi, çocuğun içtiği sudan beslediği hayvana, bindiği arabadan kullandığı elektriğe kadar yaşadığı çevrenin çekici ve şaşırtıcı zenginliğinin bir eğitimidir. Fen eğitimi, bireye çevresini tanıma, yaşadığı dünyayı anlamlandırma imkânı, yaratıcı düşünme becerisini, mantıksal düşünme ve problem çözme yeteneğini geliştirme fırsatı sağlar. Böylelikle bireyin günlük yaşamdaki pratik becerileri artırılırken hem fen becerileri geliştirilir hem de öğrenmeyi öğrenmesi sağlanır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003). Bu sebeple fen öğretiminin, bireylerin hayatlarını sürdürmeleri için gerekli temel fen okuryazarlığını kazandırma açısından oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Fen öğretiminde amaç, sadece bilgilerin kazandırılması değil, kavramlar ve alt kavramlar arasındaki ilişkilerin gelişimi sürecinde öğrencilere yardımcı olacak stratejilerin de geliştirilmesidir. Öğrencilerin seviyeleri ve bireysel farklılıklarına göre kavram öğretim stratejilerinin geliştirilmesi için, öğrencilerin kavramlar hakkındaki ön bilgilerinin ve kavramı nasıl kavramsallaştırdıklarına ilişkin farklı yolların bilinmesi gereklidir (Çalık, 2003; Ebenezer ve Fraser, 2001). Bu konuda geliştirilmiş tekniklerden biri de 'Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA)'dır.

TGA'nın, öğrencilerin eksik veya yanlış öğrenmelerinin ortaya çıkarılması ve düzeltilmesi, eksik öğrenmelerin tamamlanması ve kavramlar arasında sağlam ilişkiler kurulması yönüyle etkili bir yol (Ayas, Yaman ve Kala, 2010) olduğu vurgulanmaktadır ve bu araştırmada da TGA kullanılmıştır.

TGA, öğrencinin mevcut bilgilerini kullanarak bir olay, durum vb. hakkında karar vermesini gerektiren bir tekniktir (Atasoy, 2004). Bu teknik, öncelikle öğrencilerin oluşturulan bir durum hakkında tahminde bulunmaları, ardından ilgili duruma ilişkin gözlem yapmaları ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki farklılıkları irdeleyerek bilimsel bilgiye ulaşmaları esasına dayanır. Sözü edilen bu üç aşamanın ayrıntıları aşağıdaki gibidir (Köse, Coştu ve Keser, 2003):

1. *Tahmin aşaması:* TGA'nın ilk aşaması olan tahmin etme aşamasında öğrenciler sonucu hakkında tahminde bulunacakları bir gösteri deneyi veya bir olayla karşı karşıya

bırakılırlar. İlgili durumun sonucunu tahmin etmeleri ve tahminlerinin sebeplerini açıklamaları istenir.

2. *Gözlem aşaması*: Bu aşamada öğrencilere tahminde buldukları gösteri deneyi ya da olay sunulur.
3. *Açıklama aşaması*: Üçüncü aşama öğrencilerin kavramlarını yeniden yapılandırmasına yardımcı olan aşamadır. Bu aşamada, öğrencilerin tahminleri ve gözlemleri arasındaki çelişkileri tartışmaları ve bu çelişkileri gidermeleri istenir.

Bu çalışmada, TGA kullanılmasının sebebi, öğrencilerin yüzme-batma olgusu ile küçük yaşlardan itibaren gerek informal gerek formal olarak karşı karşıya kalmalarına karşın bu konuda her yaşta var olabilen kavram yanlışlarına sahip olmalarıdır. Kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesine yönelik birçok yöntem ve tekniğe başvurulmaktadır. Bunlar arasında kavram haritaları (Novak ve Gowin, 1990); kavram karikatürleri (Keogh ve Naylor, 1999), kavramsal değişim metinleri (Carlsen ve Andre, 1992; Wang ve Andre, 1992) sayılabilir. TGA da bu teknikler arasında yer almaktadır (Kearney, 2004). Bu çalışmada da fenomenolojik yollarla öğrencilerin yüzme-batma kavramlarına ilişkin anlamlandırmalarının TGA yoluyla alınması uygun bulunmuştur. Çünkü TGA, olayların doğasının sorgulanmasını sağlaması bakımından öğrencilerin motivasyonunu yükselten, kendi fikirlerindeki değişimin farkına varmalarını sağlayan bir tekniktir (Kabapınar, Sapmaz ve Bıkmaz, 2003; Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002). Bu yönüyle fen derslerinin doğasına da son derece uygun olduğu söylenebilir. Böylelikle TGA ile hem öğrencilerin ilgili kavramlara yönelik düşünceleri alınmış olacak hem de tekniğin diğer aşamaları ile eğer yanlış anlamlandırmalar var ise düzeltilmesine de olanak sağlanmış olacaktır. TGA ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; ısı ve sıcaklık (Ayvacı ve Durmuş, 2016), tuzun suda çözünmesi (Kibirige, Osodo ve Tlala, 2014), kaynama (Köseoğlu, Tümay ve Kavak, 2002), asit-baz (Kala, Yaman ve Ayas, 2013), enzimler (Bilen, Özel ve Köse, 2016) gibi birçok konuda başvurulduğu görülmektedir. Yüzme-batma ile ilgili TGA'nın kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamakla birlikte Radovanovic ve Slisko'nun (2013) kaldırma kuvveti ile ilgili çalışmasında TGA kullandığı görülmektedir. Bu çalışmada da gerek bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamış olması, gerekse TGA'nın fenomenolojik anlamlandırmaları ortaya çıkarmada avantaja sahip bir araç olduğunun düşünülmesi sebebi ile TGA kullanılmasına karar verilmiş ve araştırmanın problemi; "5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin yüzme-batma kavramına ilişkin düşünceleri nasıldır?" olarak belirlenmiştir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan fenomenolojik (olgubilim) yaklaşım benimsenmiştir. Fenomenolojik çalışmalarda bireylerin öznel tecrübeleri ile ilgilenilir ve onların olgulara yükledikleri anlamlar ortaya çıkarılır (Baş ve Akturan, 2008). Bu sayede gerçekte farkında olunan ancak ayrıntılı bir şekilde bir anlayışa sahip olmadığımız durumlar ortaya çıkarılmış olur (Holstein ve Gubrium, 1996; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada da, öğrencilerin küçük yaşlarından itibaren günlük hayatlarında bolca gözlemledikleri ve tecrübe ettikleri yüzme-batma olgusu ile ilgili düşüncelerini nasıl anlamlandırdıkları, bu anlamlandırmalarının ne kadar bilimsel bir niteliğe sahip olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Gerçek tecrübelerden yola çıkarak oluşturulan bir düşünce olması ve fen konularında da önemli bir yere sahip olması sebebiyle yüzme-batma olgusuna yönelik düşünceler konu edinilmiş; fenomenolojik olarak TGA aracılığıyla da bu düşünceler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırma, 2017-2018 eğitim öğretim yılı, bahar yarısında İstanbul ilinde özel bir ortaokulda yedi 5. sınıf öğrencisi ile okulun Bilim ve Fen Kulübü etkinlikleri kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada araştırmacılardan biri söz konusu okulda Fen Bilimleri öğretmeni olarak çalışmakta ve Bilim ve Fen Kulübü'nün çalışmalarını yürütmektedir. Bu sebeple araştırma grubunu kolay ulaşılabilir olması bakımından seçmiştir. Derinlemesine inceleme yapılabilmesi için ise kulübe devam eden öğrencilerle çalışılarak grup küçük tutulmuştur. Öğrencilerin isimleri gizli tutulmuş, her biri için farklı isimler atanmıştır. Öğrencilerden 5'i kız, 2'si erkektir.

Verilerin Toplanması

TGA bir öğretim tekniği olmasının yanı sıra bu araştırmada bir veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Birincil veri toplama kaynağı olarak bizzat TGA uygulaması kullanılmıştır. Bu amaçla iki haftada dört ders saatinde üç TGA uygulaması yapılmıştır. Bunlar;

1. 'Yumurta Suyun Neresinde?' TGA Uygulaması: Bu uygulamada su, çığ yumurta ve beher kullanılmıştır. İlk olarak su dolu behere yumurta atılmadan önce öğrencilerden yumurtanın su içinde alacağı konumla ilgili tahminleri alınmıştır. Ardından yumurta suyun içine atılarak

öğrencilerin gözlem yapmaları sağlanmıştır. Gözlemin ardından her birinin tahminleri ile gözlem verilerini karşılaştırmaları ve açıklama yapmaları istenmiştir.

2. ‘Yumurta Tuzlu Suda’ TGA Uygulaması: Su, tuz, çiğ yumurta, beher ve karıştırıcı kullanılarak deney yapılmıştır. Beherin içine su ve tuz konulup karıştırılmıştır. Yumurta tuzlu suya atılmadan önce suda alacağı konumla ilgili öğrencilere tahminleri sorulmuş, daha sonra öğrencilerin deneyle ilgili gözlemlerini gerçekleştirip açıklama yapmaları istenmiştir.

3. ‘Malzemeler Suda Hangi Konumda?’ TGA Uygulaması: Bu uygulamada talaş, cam bilye, büyük plastik boncuk, pinpon topu, su ve büyük plastik kap kullanılmıştır. Önce ilgili malzemelerin suyun içinde hangi konumlarda duracakları ile ilgili öğrencilerden tahminleri alınmış, ardından kaba su konulup sırasıyla verilen malzemeler suyun içine atılmıştır. Öğrencilerin gözlem yapmaları ve gözlemleri ile ilgili açıklamalarda bulunmaları istenmiştir. TGA uygulamaları yapılırken önce öğrencilere bireysel olarak tahmin, gözlem ve açıklamalarını yapmaları için formlar dağıtılmış, bireysel olarak kendilerine dağıtılan formları doldurmuşlar, ardından öğrencilerin uygulamalar hakkındaki düşünceleri sınıfta tartışılmıştır. TGA sürecinin yapılandırılması için hazırlanan ve bireysel olarak doldurulan formların yanında grup tartışması sonrasında da gerekli görülen öğrencilerle bireysel olarak yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Birincil veri kaynağı olan TGA’dan elde edilen verileri destekleyerek veri çeşitlemesini sağlamak için sınıf içi tartışmalar ve görüşmelere başvurulmuştur. Bu tartışma ve görüşmeler dersin öğretmeni olan araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Okul yönetiminden çalışmanın yapılması için izin alınmıştır. Ancak gerek araştırma sürecinde gerekse öğrencilerle yapılan görüşmelerde, okul yönetiminin veli onayını almaması sebebiyle herhangi bir cihaza kayıt alınmamıştır. Araştırmacı alan notu tutarak verileri kayıt altına almıştır.

Verilerin Analizi

Öğrencilerden TGA uygulamaları esnasında bireysel olarak doldurdukları formlar, TGA sonrasında grup tartışması aracılığıyla alınan düşünceleri ve birebir olarak gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler açık kodlama yoluyla kodlanmıştır. Kodlamalar iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmış, ardından elde edilen kodlamalar karşılaştırılarak ortak karara varılmıştır. Az sayıda öğrenci ile çalışıldığı ve cisimlerin yüzme-batma durumlarına ilişkin su içerisinde alacakları konumlar belli olduğundan, verilerden elde edilen kodlardan temalar oluşturma yoluna gidilmemiştir. Cisimlerin su içinde alacakları konumlar hakkında beyan edilen fikirler çerçevesinde öğrencilerin söylemleri de verilerek yorumlar yapılmıştır. Öğrencilerin söylemleri örnek olarak alınırken yazım yanlışları, imla hataları düzeltilmemiş;

söylemler aynen aktarılmıştır. Bu sebeple öğrencilerin ifadelerinde anlam ve imla hataları bulunmaktadır. İfadelerde bozukluklar olmasına rağmen anlaşılır olduğu için düzgün halleri yazılmamıştır.

BULGULAR

Bulgular sırası ile her bir TGA uygulamasından elde edilen veriler değerlendirilerek oluşturulmuş, üç başlık altında aşağıda sunulmuştur.

1- ‘Yumurta Suyun Neresinde?’ TGA Uygulamasından Elde Edilen Bulgular

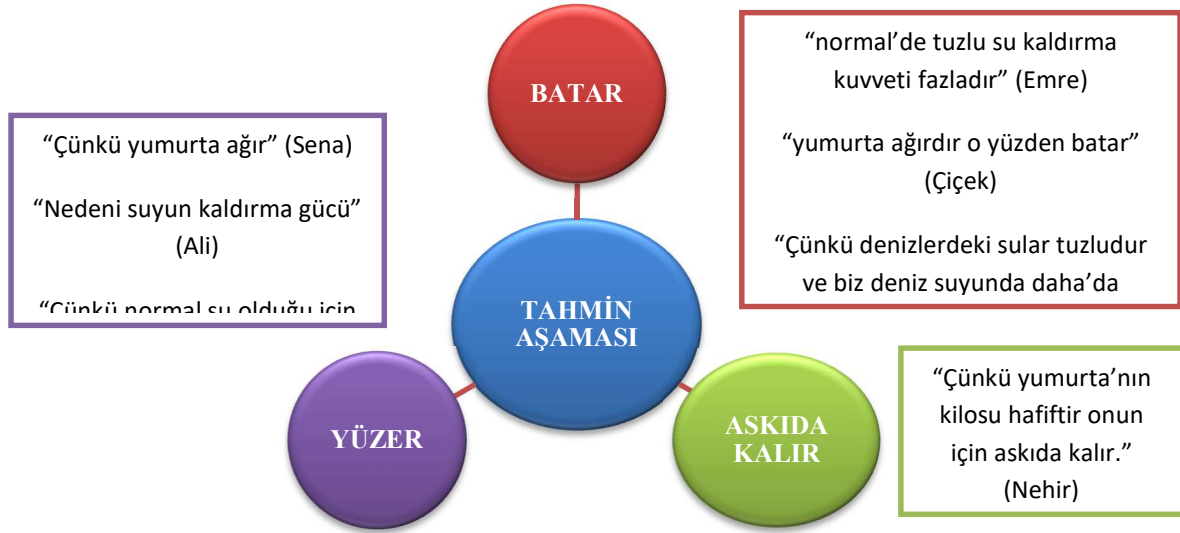
Bu uygulamada, suyun içerisine çiğ yumurta atılmış ve bulunacağı yer hakkında TGA uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamada öğrencilerden üç farklı tahmin gelmiştir. Bunlar, ‘yumurtanın yüzmesi, batması ve askıda kalması’ yönündedir. Yumurtanın batacağını ifade eden öğrenciler bu düşüncelerini;

- Suyun tuzsuz olması,
- Yumurtanın ağır olması gerekçelerine bağlamışlardır.

Yumurtanın yüzeceğini ifade eden öğrenciler ise bu düşüncelerini;

- Yumurtanın ağır olması
- Suyun kaldırma gücünün olması
- Normal su olması gerekçelerine bağlamışlardır. Yumurtanın askıda kalacağını ifade eden bir öğrenci olmuş ve o da düşüncesini “yumurtanın kilosunun hafif olması” şeklinde bir gerekçeyle desteklemiştir.

Yumurtanın askıda kalacağını ifade eden tek öğrencinin gerekçesi de yumurtanın kütlesi olmuştur. Söz konusu tahminlere ilişkin öğrenci söylemleri Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Öğrencilerin tahminlerine ilişkin söylemleri

Öğrencilerin söylemlerinden de görüldüğü gibi farklı tahminlerde bulunmalarına rağmen gerekçelendirmelerinde ortak vurgular yapmışlardır. Öyle ki yumurtanın batacağını ifade eden Çiçek de, yüzeceğini ifade eden Sena da bunu yumurtanın ağır olmasına bağlamışlardır. Aynı şekilde Nehir de 'kilosunun hafif olması' şeklinde bir ifade ile yumurtanın ağırlığını kastetmiştir ki, bu durum kendisiyle yapılan birebir görüşme ile teyit edilmiştir. Böylece bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin yüzme-batmayı cisimlerin yoğunlukları yerine ağırlıklarıyla ilişkilendirdiklerine yönelik kavram yanlışlarının olduğu ortaya çıkmaktadır. Yine Ali'nin ifadesinden kuvvet ile güç kavramlarının birbiri yerine kullanıldığı görülmektedir ki, bu da bir başka yanlışın göstergesidir.

Tahmin aşamasında üzerinde durulan bir başka düşünce ise suyun niteliği olmuştur. Ela ve Gül çeşme suyu ile tuzlu suyu karşılaştırarak yumurtanın alacağı konuma karar vermişlerdir. Ancak verdikleri karar farklılaşmıştır. Gül, hem TGA çalışma yaprağında hem de kendisiyle yapılan birebir görüşmede denizde yüzme deneyimi ile bağlam oluşturarak yumurtanın çeşme suyunun tuzsuz olması sebebiyle batacağını ifade etmiştir. Ela'da ise bu hususta yoğunlukla ilgili bilgi eksikliği olduğu söylenebilir.

Deney gerçekleştirildikten sonra öğrencilere ne gözlemledikleri sorulduğunda, tüm öğrenciler yumurtanın battığını gözlemlediklerini ifade etmişlerdir. Ancak neden battığını açıklamaları istendiğinde Çiçek ile Ela'nın aynı yorumları yaptıkları, diğer öğrencilerin ise farklı yorumlarda buldukları görülmüştür. Öğrencilerin yaptığı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

"Yumurtayı yavaşça behere koyduk suyun içine koyunca battı çünkü yurta ağırdır. Aynısı oldu yehu yehu" [Çiçek]

"Çünkü ağır olduğu için." [Ela]

“Çünkü yumurta ağır ve su tuzsus.” [Sena]

“Çünkü su saftır, su saf olduğu için yerçekimi çeker” [Nehir]

“tuzlu suyun kaldırma kuvveti vardır” [Emre]

“Tahminimle aynı oldu. aynı dediğim gibi” [Gül] [Tahmin kısmındaki ifadesi: Çünkü denizlerdeki sular tuzludur ve biz deniz suyunda daha’da yukarda oluruz. Yani tuzsuz suda’da tam tersi olur.]

Yedi öğrenciden altısının yukarıda belirtilen ifadelerinin dışında kalan Ali ise sadece yumurtanın battığını söyleyerek hiçbir açıklamada bulunmamıştır.

2- ‘Yumurta Tuzlu Suda’ TGA Uygulamasından Elde Edilen Bulgular

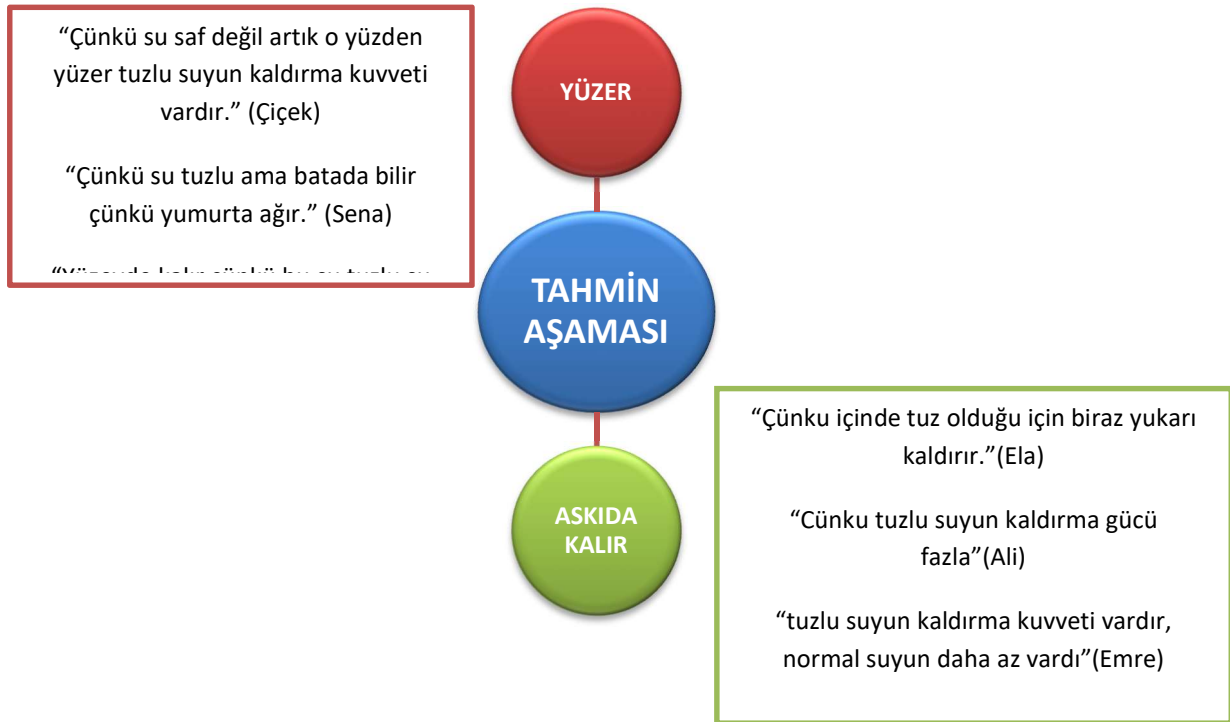
Bu TGA çalışmasında öğrencilerin tuzlu suyun içerisine bırakılan çiğ yumurtanın konumu hakkında fikir yürütmeleri istenmiştir. Bu uygulamada öğrencilerden iki farklı tahmin gelmiştir. Bunlar, yumurtanın ‘yüzmesi ve askıda kalması’ yönündedir. Yumurtanın askıda kalacağını ifade eden öğrenciler bu düşüncelerini;

- Tuzlu suyun kaldırma gücünün fazla olmasına
- Tuzlu suyun kaldırma kuvvetinin olmasına
- Suyun tuzlu olmasına (2 sıklık) bağlamışlardır.

Yumurtanın yüzeceğini ifade eden öğrenciler ise bu düşüncelerini;

- Suyun tuzlu olmasına
- Suyun tuzlu olması ve yumurtanın ağır olmasına
- Suyun saf olmaması ve kaldırma kuvvetinin olmasına bağlamışlardır.

Söz konusu tahminlere ilişkin öğrenci söylemleri Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Öğrencilerin tahminlerine ilişkin söylemleri

Öğrencilerin söylemlerinden de görüldüğü gibi iki farklı tahminde bulunmalarına rağmen gerekçelendirmelerinde ortak vurgular yapmışlardır. Farklı tahminlerde bulunan Çiçek ve Emre gerekçelendirmelerini tuzlu suyun kaldırma kuvvetinin olmasına bağlamışlardır. Aynı şekilde Nehir ile Ela da farklı tahminler yapmasına karşın ifadelerinde suyun tuzlu olmasına bağlamışlardır. Sena yüzer tahmininden sonra yumurtanın ağır olduğunu düşünerek batabileceğini ifadesinde yansıtmıştır. Tuzlu suda birinci TGA'dan farklı sonuç elde edeceğini düşünmüş, fakat bunu yine yumurtanın ağırlığı ile ilişkilendirerek kavram yanlışlığına düşmüştür. Ali kuvvet kavramı yerine güç kavramını kullanmıştır. Böylece bu ifadelerden yola çıkarak öğrencilerin yüzme-batmayı ilişkilendirdikleri ifadelerden kavram yanlışlıklarının olduğu ortaya çıkmaktadır. Tahmin aşamasında üzerinde durulan bir başka düşünce de suyun niteliği olmuştur.

Deney gerçekleştirildikten sonra öğrencilere ne gözlemledikleri sorulduğunda tüm öğrenciler yumurtanın askıda kaldığını gözlemlediklerini ifade etmişler ve hepsinin farklı yorumlarda buldukları görülmüştür. Çiçek açıklamada bulunmuş, üstüne çarpı çizmiş ve tekrar açıklama yapmıştır. Öğrencilerin yaptığı açıklamalar aşağıda verilmiştir:

“Çünkü su tuzlu birazda olsa kaldırdı.” [Ela]

“Yumurtayı yavaşça koyduk çünkü tuzlu suyun çok az kaldırma kuvveti vardır. Ama Normal suyun yoktur o yüzden askıda kaldı (*Çizilen ifade*)” [Çiçek] “Yumurtayı yavaşça koyduk suya tuz koyduğumuz için su yoğunlaştı o yüzden askıda kaldı (*İkinci ifadesi*)” [Çiçek]

“Çünkü su saf değil, saf olsaydı batardı ama yumurta batmadı onun için su tuzlu olduğu için askıda kaldı ve yer çekimi olmadığı için yumurta askıda kaldı.” [Nehir]

“tuzlu suyun kaldırma kuvveti fazladır normal suyun kaldırma kuvveti azdır”[Emre]

“Yumurta havada kalır çünkü tuzun kaldırma gücü vardır”[Ali]

“Çünkü su tuzlu yerede deymiyor yukarıyada deymiyor Tuzsus behere yan attık ve yan kaldı. Tuzlu sudada yan attık dik kaldı. Tuz kattığımız için böyle olmuştur.” [Sena]

“Tahminim tam da buydu. tuzsuz su yoğun deildir o nedenle o dibe battı. tuzlu suda ise tuz suyu yoğun yaptı ve bu nedenle askıda kaldı!” [Gül] (Çünkü denizdeki sular tuzludur ve biz tuzlu suda yani denizde havuz'da yüzdüğümüzden daha'da üstte kalıyoruz.)

3- ‘Malzemeler Suda Hangi Konumda?’ TGA Uygulamasından Elde Edilen

Bulgular

Bu TGA uygulamasında talaş, cam bilye, büyük plastik boncuk ve pinpon topu malzemeleri kullanılmıştır. Tahmin aşamasında öğrencilerin bu cisimlerin suda hangi konumları alacağına ilişkin tahminde bulunmaları istenmiştir. Öğrencilerin materyallerin suda alacakları konumlarla ilgili tahminleri Tablo 1’de ve bu tahminlerini dayandırdıkları düşünceler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğrencilerin TGA uygulamasının tahmin aşamasında ileri sürdükleri tahminler

Materyaller	Materyallerin suda alacakları konumlar		
	Yüzer	Batar	Askıda kalır
Talaş	Çiçek, Nehir, Ela, Emre, Sena Gül	-	Ali
Cam bilye	-	Ali, Çiçek, Nehir, Emre, Sena, Gül	Ela
Büyük boncuk	Çiçek, Ela, Emre, Gül	-	Ali, Nehir, Sena
Pinpon topu	Ali, Çiçek, Nehir, Ela, Emre, Sena, Gül	-	-

Tablo 2. Öğrencilerin TGA uygulamasının tahmin aşamasında ileri sürdükleri düşünceler

Materyaller	Tahminler
Talaş	Yüzer çünkü hafif ve çünkü suyunda kaldırma kuvvetide vardır (Çiçek) Çünkü talaş hafif (Nehir) Yüzer. Çünkü hafiftir. (Ela) talaş hafiftir ve su rahat kaldırır (Emre) Çünkü talaşın kütlesi ağır değildir. (Sena) hafif ve yüzeyi düzgündür. (Gül)
Cam bilye	Suyun kaldırma gücünü kaldırılmaya yetmez (Ali) Batar çünkü bilye ahır ve taş gibi suyun kaldırma kuvveti vardır. Ama su az olduğu için bilyeyi kaldıramadı. (Çiçek) Batar çünkü bilye demirdir demirler batar:) (Nehir) ağırdır su kaldıramaz (Emre) kütlesi ağırdır. (Sena) Çünkü ağır. şekli düzgün değil. (Gül) Çünkü su az kaldırmıştır. (Ela)
Büyük boncuk	Yüzer çünkü hafif olduğu için suyun kaldırma kuvveti var ve yüzer. (Çiçek) Çünkü hafif. (Ela) hafiftir su kaldırır (Emre) sudan hafif (Gül) Suyun kaldırma gücü ona ne yete ne yetmez (Ali) Askıda kalır hem hafif hemde ağırdır onun için askıda kalır. (Nehir) kütlesi ne ağır ne hafif. (Sena)
Pinpon topu	Çünkü pinpontopu hafiftir (Ali) Yüzer çünkü hafiftir ve suyun kaldırma kuvveti vardır. (Çiçek) Yüzer çünkü hafifdir. (Nehir) Çünkü hafiftir. (Ela) hem hafif hem de yoğunluğu azdı (Emre) Hafiftir. (Sena) çünkü hafif ve içi hava doludur. (Gül)

Öğrencilerin tahminlerine bakıldığında, pinpon topu hariç diğer malzemelerin bulunacağı konum hakkında iki farklı tahmin yer almaktadır. Talaş için öğrencilerin söylemleri hafif olduğu şeklindedir. Cam bilye için yer alan tahminlerde bilyenin ağır olduğu ve suyun kaldırıp, kaldıramadığı ifadeleri yer almaktadır. Sena tahminini “kütlesi ağırdır.” gerekçelendirmesiyle açıklayıp kavram yanılığına düşmüştür. Büyük boncuk için yüzer

tahminini seçenler durumu hafiflik ile ilişkilendirmiştir. Nehir hem hafif hem ağır olduğunu düşünerek bulunacağı yer hakkında askıda kalır tahmininde bulunmuştur. Sena aynı tahminde olmasına rağmen bu durumu kütlesi ne ağır ne hafif gerekçesiyle ilişkilendirmiştir. Ali bu TGA çalışmasında da kuvvet kavramı yerine güç kavramını kullanmıştır. Pinpon topu için tüm öğrenciler yüzeceği tahmininde bulunmuştur. Çoğunluk hafiflikle tahminlerini açıklarken Çiçek bunun yanı sıra suyun kaldırma kuvveti ifadesini kullanmıştır. Emre yoğunluk ifadesine yer verirken Gül pinpon topunun içinde hava olduğu için yüzeceğini düşünmüştür.

Deney yapıldıktan sonra gözlemleri sonucunda açıklama yapmaları istendiğinde, Çiçek, Nehir ve Ela talaş için hafiftir açıklamasında bulunmuşlardır. Çiçek ayrıca “*suyun kaldırma kuvveti vardır*” ifadesini kullanmıştır. Ali ise suyun kaldırma gücüyle ilişkilendirmiştir. Sena açıklamasında kütle ve ağırlıkla ilişkilendirmiş, bilye için açıklamasında “*Batar. İçindeki delikten ve kütlesi az olduğu için.*” ifadesini kullanmıştır. Büyük boncuk ve pinpon topu için açıklamada bulunmamıştır. Nehir bilye için “*Battı çünkü bilye ağır hemde bilye demir olduğu için.*” açıklamasında bulunmuştur. Büyük boncuk için açıklama kısmına ise “*Yüzdü çünkü bilye delikliydi.*” ifadesini kullanmıştır. Gül tahminleriyle aynı açıklamalarda bulunduğunu ifade edip büyük boncuk için hafif olduğunu belirtmiştir. Çiçek hafif, ağır ve suyun kaldırma kuvveti kavramlarını kullanarak açıklamalar yapmıştır. Bu açıklamalara ilave olarak büyük boncuk için delikli olduğundan batmadığını ifade etmiştir. Emre talaş için açıklamada bulunmamıştır, diğer ifadelerinde suyun kaldırma gücü olduğunu ve suyun kaldıracağını açıklamıştır. Pinpon topu için “*hem hafif hem de yoğunluğu azdı*” tahmininde bulunan Emre açıklamasında “*yüzdü yoğundu*” şeklinde bir açıklamada bulunmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada üç farklı TGA uygulaması ile 5. sınıf seviyesindeki öğrencilerin yüzme-batma olgusuna ilişkin düşünceleri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Farklı durumlar yaratılarak yapılan bu TGA’larda, öğrencilerin mevcut durumlara ilişkin tahminlerde bulunmaları, bu tahminlerini gerekçelendirmeleri, gözlem yaptıktan sonra ise tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırarak açıklamalarda bulunmaları beklenmiştir.

Çiğ yumurtanın suda ve tuzlu suda alacağı konumlarla ilgili ilk iki TGA uygulamasındaki tahminlerde yaklaşık öğrencilerin yarısında isabetli tahminlere rastlanırken (1.TGA uygulamasında 3/7 öğrenci, 2. TGA uygulamasında 4/7 öğrenci), çeşitli cisimlerin suyun içinde alacakları konumları konu alan son TGA uygulamasında ise büyük plastik boncuk hariç diğerlerinde öğrencilerin tamamının (pinpon topu için 7/7 öğrenci) ya da büyük

çoğunluğunun (talaş için 6/7 oranında, cam bilye için 6/7 oranında) doğru tahminlerde bulunduğu görülmüştür. Büyük plastik boncukta bu oranın 4/7'e düşmüştür. Buradan son TGA uygulamasında, kullanılan cisimler değiştiğinde öğrencilerin başarılı tahminde bulunma oranlarının arttığı söylenebilir.

Öğrencilerin tahminlerini gerekçelendirmeleri istendiğinde ise elde edilen sonuçlara göre, yüzme batmanın merkezinde yer alan yoğunluk kavramı ile ilgili öğrencilerden hiçbir açıklama gelmemiş, yüzme-batma durumunun maddelerin ağırlıklarıyla, suyun niteliğiyle ve kaldırma kuvveti ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu ilişkilendirmelerde ağır olan cisimlerin batacağı, hafif olanların yüzeceği yanılığının gün yüzüne çıktığı görülmektedir. Bu sonuç, Macaroğlu Akgül ve Şentürk'ün (2001) 4. sınıf öğrencileri ile yürüttükleri çalışmalarında elde ettikleri kavram yanılığarı arasında yer almaktadır. İlgili çalışmada da batma kavramının cismin ağırlığıyla doğru orantılı olarak ilişkilendirildiği ortaya çıkarılmıştır. Özsevgeç ve Çepni'nin (2006) 7., 8., 10. ve 11. sınıflarda gerçekleştirdikleri araştırmalarında da öğrencilerin daha üst seviyelerde olmalarına rağmen yüzme batmayı yoğunluk kavramı ve bunun alt kavramları olan hacim ve kütle kavramları ile ilişkilendiremedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ağır cisimlerin battığı, hafif cisimlerin yüzdüğü yanılığısı; Kang, Scharman, Noh ve Koh (2005), Rowell ve Dawson (1977), Yin (2005)'in çalışmalarında da ortaya çıkan bir sonuç olmuştur.

Suyun yoğunluğu ile yapılan ilişkilendirmelerde ise tuzlu suyun yoğunluğunun fazla olmasına değinilmemiş, sadece normal suda yüzmeyen cisimlerin tuzlu suda yüzeceği belirtilmiştir. Nedenleri irdelenmemiştir. Sadece bir öğrenci tarafından denizde yüzme deneyimi ile bağlam oluşturularak tuzlu suda yüzmenin daha kolay olduğu ifade edilerek normal su ve tuzlu suyun yüzme batmaya etkisi üzerinde durulmuştur. Her ne kadar sebepleri irdelenememiş olsa bile günlük hayatla bağlam oluşturmanın bilimsel bilgiye ulaştırmada etkili bir faktör olduğu söylenebilir. Macaroğlu Akgül ve Şentürk'ün (2001) çalışmalarında da deniz ve havuz gibi yerlerde yüzme deneyimi yaşayan öğrencilerin daha gelişmiş düzeyde açıklamalarda buldukları görülmüştür.

Cisimlerin yüzme batmalarının sıvının kaldırma kuvvetine bağlanması da yine sıvının yoğunluğunda olduğu gibi naif bir ilişkilendirme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğu ile ilgili çıkarımlarda bulunan herhangi bir öğrenci olmamıştır. Çalışmada elde edilen diğer yanılığalara bakıldığında, yüzme batmanın cismin şekli veya delikli olmasına bağlanması ve saf suda yerçekiminin olması, tuzlu suda yerçekiminin olmaması ile ilişkilendirilmesi karşımıza çıkmaktadır. Bir öğrenci (Gül) şekli düzgün olan talaşın yüzeceğini, şekli düzgün olmayan cam bilyenin ise batacağını belirtmiştir. Cisimlerin delikli yapısına bağlı olarak yüzme batma durumları ile ilgili ise yorumda bulunan iki öğrenci (Sena ve Nehir)

olmuştur. Düzgün geometrik şekle sahip olan cisimlerin yüzeceği, olmayanların batacağının ve yine delikli cisimlerin batacağının düşünülmesi fikri ise Ünal, Coştu (2005) ve Yin'in (2005) araştırmalarında karşımıza çıkan bir sonuçtur.

TGA uygulamalarının gözlem aşaması gerçekleştirildikten sonra yapılan açıklamalar incelendiğinde, tahminleri ile paralel gözlem yapan öğrencilerin de farklı bir durumla karşılaşan öğrencilerin de açıklamalarının farklılaşmadığı görülmüştür. Öğrenciler açıklamalarını yine cisimlerin ağırlıklarına, suyun yoğunluğuna ve kaldırma kuvvetine bağlamışlardır. Öğrencilerin üç TGA çalışmasının sonunda halen doğru açıklamaya ulaşamadıkları görülmüştür. Araştırmanın amacı gereği öğrencilerin düşünceleri tespit edilmeye çalışıldığından, veriler toplanana kadar öğrencilerin bilgilerine herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Araştırmadan sonra öğrenciler ortak bilimsel bilgi etrafında toplanmıştır. Ancak bu araştırma kapsamında yapılan çalışmaların ardından da öğrencilerin edindikleri bilgilerin kalıcılığının kontrol edilmesi gerekliliği ortadadır. Çünkü yüzme-batma ile ilgili faaliyetler okul öncesi dönemden itibaren ortaöğretime kadar her aşamada ele alınan konular arasındadır. Buna karşılık bu konuda her kültürde ve seviyede (Biddulph ve Osborne, 1984; Butts, Hofman ve Anderson, 1993; Kang, Scharman, Noh ve Koh, 2005; Macaroğlu Akgül ve Şentürk, 2001; Özsevgeç ve Çepni, 2006; Rowell ve Dawson, 1977; Yin, 2005) bu yanlışların devam ediyor olması ilgi çekicidir.

Bu araştırmada, TGA bir öğretim tekniği olmasının dışında öğrencilerin yüzme-batma hakkındaki düşüncelerinin ortaya çıkarıldığı bir veri toplama kaynağı olarak kullanılmıştır. TGA'nın öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini, alternatif düşüncelerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için etkili bir teknik olduğu söylenebilir. Çünkü araştırmada öğrencilerin konu ile ilgili yanlışlarının yanı sıra konudan bağımsız yanlışları dahi ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerden bazıları 'kaldırma kuvveti' kavramının yerine 'kaldırma gücü' kavramını kullanmışlardır. Buradan kuvvet ve güç kavramlarının karıştırıldığı ve birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir.

Sonuç olarak, araştırmada 5. sınıf düzeyinde yüzme-batma kavramlarına doğru anlamlar yüklenmediği, öğrencilerin bu olguyu açıklamada gerek yüzme-batma ile ilgili gerekse yüzme-batmayı açıklarken kullandıkları diğer bazı kavramlarda yanlışların olduğu görülmüştür. Okul öncesinden ortaöğretime kadar bu olgu ile ilgili yanlışların süregelmesi, bu konunun öğretimi ile ilgili problemler olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu sebeple yüzme-batma kavramlarının ele alındığı konuların öğretime yönelik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Atasoy, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Ayas, A., Yaman, F. & Kala, N. (2010). Bilgisayar destekli tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinlikleriyle öğrencilerin günlük hayatta karşılan asitler ve bazlar ve bunlar arasında gerçekleşen reaksiyonlar hakkındaki anlamalarının belirlenmesi, *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Ayvacı, H. Ş. & Durmuş, A. (2016). TGA yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının “ısı ve sıcaklık” konusunda akademik başarılarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39,101-118.
- Baş, T. & Akturan, U. (2008). *Nitel Araştırma Yöntemleri-Nvivo 7.0 ile Nitel Veri Analizi*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
- Biddulph, F. & Osborne, R. (1984). Pupils' ideas about floating and sinking. *Research in Science Education*, 14, 114-124.
- Bilen, K., Özel, M. & Köse, S. (2016). Using action research based on the predict-observe-explain strategy for teaching enzymes. *Turkish Journal of Education*, 5(2), 72-81.
- Butts, D.P., Hofman H. M. & Anderson M. (1993). Is hands-on experience enough? A study of young children's views of sinking and floating objects. *Journal of Elementary Science Education*, 5(1), 50-64.
- Carlsen, D. D. & Andre, T. (1992). Use of a microcomputer simulation and conceptual change text to over come student preconceptions about electric circuits. *Journal of Computer-Based Instruction*, 19(4), 105-109.
- Çalık, M. (2003). Farklı Öğrenim Seviyesindeki Öğrencilerin Çözeltilerle İlgili Kavramları Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Ebenezer, J.V. & Erickson, L.G. (1996). Chemistry Students' Conception of Solubility: A Phenomenography. *Science Education*, 80 (2), 181-201.
- Hançer, A.H., Şensoy, Ö. & Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 80-88.
- Holstein, J.A. & Gubrium, J.F. (1996). Phenomenology, Ethnomenology and Interpretive Practice. In *Strategies of Qualitative Inquiry*. Ed. Norman K. Denzin And Yvonna S. Lincoln. London: Sage Publication, 137-158.
- Kabapınar, F. M., Sapmaz, N. A. & Bıkmaz, F. H. (2003). *Aktif Öğrenme ve Öğretme Yöntemleri, Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi (EAUM) Yayınları.
- Kala, N., Yaman, F. & Ayas, A. (2013). The effectiveness of predict-observe-explain technique in probing students' understanding about acid-base chemistry: a case for the concepts of pH, pOH, and strength. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11, 555-574.
- Kang, S., Scharmann, L.C., Noh, T. & Koh, H. (2005). The influence of students' cognitive and motivational variables in respect of cognitive conflict and conceptual change. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1037-1058.

- Kearney, M. (2004). Classroom use of multimedia-supported predict–observe–explain tasks in a social constructivist learning environment. *Research in Science Education*, 34, 427–453.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Kibirige, I., Osodo, J. & Tlala, K. M. (2014). The effect of predict-observe-explain strategy on learners' misconceptions about dissolved salts. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(4), 300-310.
- Köse, S., Coştu, B. & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. & Kavak, N. (16-18 Eylül 2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi: Tahmin Et-Gözle-Açıkla-Buz ile su kaynatılabilir mi?, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Macaroğlu Akgül, E. & Şentürk, K., (2001). Çocukta Yüzme ve Batma Kavramlarının Gelişimi. *Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, İstanbul.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1990). *Learning How to Learn*. United States of America: Cambridge University Press.
- Özsevgeç, T. & Çepni, S. (2006). Farklı sınıflardaki öğrencilerin yüzme ve batma kavramlarını anlama düzeyleri. *Milli Eğitim*, 172, 297-311.
- Radovanovic, J. & Slisko, J. (2013). Applying a predict–observe–explain sequence in teaching of buoyant force. *Physics Education*, 48(1).
- Rowell, J.A. & Dawson, C.J. (1977). Teaching about floating and sinking: An attempt to link cognitive psychology with classroom practice. *Science Education*. 61(2), 245–53.
- Ünal, S. & Coştu, B. (2005). Problematic issue for students: does it sink or float?. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6 (1).
- Wang, T. & Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text and application questions versus noquestions in learning about electricity. *Contemporary educational psychology*, 16(2), 103-116.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, Y. (2005). The influence of formative assessments on student motivation, achievement and conceptual change. Unpublished Doctoral Dissertation, Stanford University, California.