

## Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi-YYBÖ Yaklaşımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen Akademik Başarısına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumuna Etkisi

### Effects of the Science Writing Heuristic Approach on Primary School Students' Science Achievement and Attitude toward Science Course

Murat GÜNEL\* Esra KABATAŞ MEMİŞ\*\*  
Atatürk Üniversitesi

Erdoğan BÜYÜKKASAP\*\*\*  
Erzincan Üniversitesi

#### Öz

Bu çalışmanın amacı, araştırma-sorgulama temelli aktiviteler boyunca kullanılan Yaparak Yazarak Bilim Öğrenimi (YYBÖ) yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları üzerine etkisini ve öğrencilerin hem yaklaşıma hem de fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Yarı deneysel olarak dizayn edilen bu çalışmada ön-son test, yarı- yapılandırılmış görüşmeler ve kalıcılık testi kullanılmıştır. Çalışma Erzurum İli'nde Milli Eğitim'e bağlı bir ilköğretim okulunda bir öğretmenle öğrenim gören üç farklı 6. sınıf ile 2006–2007 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında yürütülmüştür. Bu sınıflardan biri kontrol, ikisi ise uygulama grubu olarak uygulamaya başlamadan önce rasgele seçilmiştir. Kontrol grubu öğrencileri, geleneksel yaklaşım olarak ifade edilen; öğretmenin anlatıcı konumda olup bilgiyi direkt verdiği, öğrencinin dinleyici konumda olduğu, zaman zaman öğretmenin sorularına yanıt verdiği, kitaptan konunun takip edildiği ve bireysel aktivite olarak ise bölüm sonu sorularının çözüldüğü ortamda öğrenim görmüşlerdir. Uygulama gruplarından biri ünite boyunca araştırma-sorgulama temelli aktiviteler ile ilgilenmiş ve her aktivite için YYBÖ kullanmıştır. Diğer uygulama grubu ise ilk uygulama grubunun yaptıklarına ilaveten YYBÖ içerisinde hazırladıkları raporlar için özdeğerlendirme yapmışlardır. Çalışmada, 16 çoktan seçmeli ve 8 kavram sorusundan oluşan test ön ve sontest ve uygulamadan 8 ay sonra kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Testin Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı .74 olarak belirlenmiştir. Uygulamanın nitel değerlendirilmesi için 6 öğrenci kontrol grubundan ve 16 öğrenci uygulama gruplarından seçilerek görüşme yapılmıştır. Öntest sonuçlarının analizi, gruplar arasında uygulamaya başlamadan önce ünite tabanlı fen başarısı bakımından anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. Sontest ve kalıcılık testi analizleri ise fen başarısı bakımından uygulama ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın uygulama grupları lehine olduğunu göstermiştir. Çalışma sonunda yapılan görüşmeler istatistiki bulguları desteklemiştir.

*Anahtar Sözcükler:* YYBÖ, öğrenme amaçlı yazma, argümantasyon, araştırma-sorgulama

\* Doç Dr. Murat GÜNEL\*, mgunel@atauni.edu.tr, Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı.

\*\* Araş. Gör. Esra KABATAŞ MEMİŞ, Atatürk Üniversitesi, Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı.

\*\*\* Prof. Dr. Erdoğan BÜYÜKKASAP, Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı.

*Abstract*

The purpose of this study is to explore the effects of implementing inquiry based laboratory activities through using the Science Writing Heuristic (SWH) on students' science achievement and also effects of attitude on approach of student and toward science course. Quasi-experimental pre- and post-test design, with semi-structured interviews and retention test were applied. The study involved 3 different 6th grade classes and one teacher from primary school in Erzurum at the second half of 2006-2007 academic year. One class of those three classes was randomly selected as a control group and other two classes were selected as the treatment group before beginning the study. In the control group, the students were instructed by using traditional didactic approach. With the traditional approach the teacher used direct instruction method, gave the information directly, and student only listened to the teacher, and rarely answered question of teacher. At the end of each subtopic students went through problem solving activity by using questions at the end of their book chapter. One of treatment groups engage in inquiry based laboratory activities through using the SWH approach and prepared SWH report for each activity. The second treatment group in addition first treatment group activities has prepared self-evaluation reports for the each SWH activity. In study, unit based academic achievement test with 16 multiple choices and 8 conceptual questions was used as pre- and post-test and the retention test 8 months after the implementation. Analysis of reliability measurement on the post-test scores indicated that the Cronbach's alpha value was 0,74. Also at the end of the study semi-structured interviews were conducted with randomly selected 6 students in the control group and 16 students in the treatment group. Results from the analyses indicated that there was no difference between the groups on the pre-test measures. Analysis of post-test scores yielded that there was a significant difference between the control group and the treatment groups on the unit based science achievement test. Also, the findings from the analysis of the interviews supports those findings obtained from statistical analyses.

*Keywords:* SWH, Writing to learn, Science attitude, Argumentation, Inquiry

*Summary**Purpose*

The purpose of this study is to explore the effects of implementing inquiry based laboratory activities through using the Science Writing Heuristic (SWH) on students' science achievement as well as the implementation on students' attitude of science course.

*Results*

The pre-post test was evaluated by conducting ANOVA and t-test through SPSS 15.0 program. Differences between groups (control and treatments) were investigated using LSD multiple comparison test in one-way ANOVA. Results from the initial analyses indicated that there was no difference between groups on any of the pre-test measures (multiple choices, conceptual question or total scores). One-way ANOVA was conducted on post-test score to investigate groups' differences. Results show that there was a significant difference between groups on conceptual question total and 1., 3. and 8. conceptual question in favor of SWH and SWH+self evaluation groups. Also retention test results show that there was a significant difference between groups on 3. and 6. conceptual questions in favor of SWH + self evaluation. Upon completion of the unit, student in both groups were asked to evaluate their experiences and thoughts about the procedures they went through. All of the students in the treatment group stated that the SWH experience was the most educative process that they had. Students enjoyed framing their own investigation questions for the laboratory activities.

*Discussion*

The study focuses on the comparison of using traditional didactic approach and guided inquiry based approach (the SWH) on 6th grade students' heat transmission unit achievement in Turkey. Results indicated that students who were engaged in inquiry activity through the SWH

scored significantly higher than those who engage with science activities through traditional didactic approach. That is, students do recognize that they were not only cognitively more active during the SWH, but also they need to make more connections between various elements of the concept under investigation. Further, those students involved with the SWH implementation showed more positive attitude toward science lessons since the approach provide them to do “real science”. One of the other possible reasons to explain achievement differences would be higher student motivation to learn science.

#### *Conclusion*

While there are several empirical studies in the literature indicating that the SWH helps students to have improved understanding of science when compared to the traditional didactic approach, all most all of those studies are in American educational setting. The literature lacks from empirical works that investigates impact of the approach in different cultural, ethnical and educational settings. Thus, conducting a study in a public school in Turkey would help us to answer some questions about applicability of the SWH in different settings. Indeed, this particular study was conducted in an educational setting that considered highly teacher centered.

#### Giriş

Posner, Strike, Hewsen ve Gertzog (1982), öğrenmeyi kavramsal değişimi içermeye ve araştırma-sorgulama (inquiry) olarak tanımlamışlardır. Araştırmalar, öğrenme sürecinde öğrencilerin önceki bilgilerinin önemli rol oynadığını göstermiştir (Hewsen, Beeth & Thorley, 1998). Bu yüzden, herhangi bir yeni kavram öğretilmesinde, ilk olarak öğrencilerin önceki bilgileri ortaya çıkarılmalı ve sonra yeni bilgi yapılandırılmalıdır. Öğrencilere, eski bilgileri ile yeni bilgilerini karşılaştırması için fırsat verilmelidir. Söz konusu fırsatlar yaratılmadan, öğrenmenin anlamlı olması ya da içselleşmesi gerçekleşmeyebilir. Şayet öğrenme, yukarıdaki araştırmacıların tartıştığı gibi bir araştırma sorgulama ya da kavram değişimi süreci ise, bu süreci gerçekleştirecek öznel öğrencilerdir ve öğrencilere bireysel değerlendirme, düşünme, akıl yürütme, karar verme, sosyal etkileşime girme gibi fen eğitiminde temel kazanımlarından olan süreçleri yaşamalıdır.

Öğrencilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için onların kendi bilgilerini kendilerinin yapılandığı aktif öğrenme ortamlarının sağlanması gerekmektedir (Açıkgöz, 2002). Öğrencilerin aktif olarak derse katıldığı ortamlardan bir tanesi de araştırma-sorgulama temelli aktivitelerinin yapıldığı fen sınıflarıdır. Bu sınıflarda öğrencilere, öğrenilen konu ile ilgili merak ettiklerini açıklama, araştırma soruları üretme, deneyleri tasarlama, analiz etme ve yaptıkları çalışmalar sonucunda iddia ortaya atma gibi çeşitli sorumluluklar verilir (Grandy & Duschl, 2007). Amerikan Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NRC, 1996), ülke genelinde bilim eğitiminin temel hedeflerini ve bu hedefleri gerçekleştirecek araçları belirlerken “araştırma-sorgulama”nın bilim eğitiminin kalbi olduğunu vurgulamıştır. İşin aslı, araştırma-sorgulama hem temel amaç hem de araç olarak bilim eğitimi şekillendirmektedir. Araştırma-sorgulama temelli bilim öğrenmeyi gerçekleştirmek için pek çok yaklaşım pratikte kullanılmaktadır. 3, 4, 5-E modelleri (Barman, 1989 ve Ramsey, 1993), öğrenme halkası (Learning Cycle) (Kolb, 1984) ve Yapararak ve Yazarak Bilim Öğrenme yaklaşımı (The Science Writing Heuristic) (Keys, Hand, Prain & Collins, 1999) bu yaklaşımlara örnek olarak verilebilir. Yukarıda bahsedilen yaklaşımların tümünün temelinde, bilgi toplama ve bu bilgilerden anlamlı sonuçlar çıkarma gibi fırsatlar sağlama yer almaktadır. Bununla beraber Keys *et al.* (1999) vurguladığı gibi araştırma-sorgulama temelli bilim öğrenmede en önemli elementlerden biri sınıflarda yapılan dil pratikleridir.

Dil pratikleri denildiğinde, öğrenme sürecinde yer alan, okuma, yazma ve konuşma aklı gelmektedir. Dilin bu üç ögesini, araştırma-sorgulama stratejileri ile harmanlayarak başarılı bir şekilde bilim öğrenme sürecine dahil eden ve orijinal adı “The Science Writing Heuristic” olan ve Türkçe’ye “Yapararak Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı” olarak çevrilmiş bir yaklaşımdır (Gunel, 2006; Hand & Keys, 1999; Keys *et al.* 1999). YYBÖ, araştırma-sorgulama stratejilerinin yanı sıra fen eğitiminde son dönemde popülerliği gittikçe artan öğrenme amaçlı yazma düşüncesi ile de

bir bütünlük içerisindedir. Özetle YYBÖ, araştırma-sorgulama çerçeveli öğrenme ortamında argümantasyon yolu ile bilimsel bilginin üretilmesini sağlayan ve dil pratikleri ile bilişsel ve üst bilişsel mekanizmaları harekete geçiren bir uygulamadır.

Öğrenme amaçlı yazma stratejileri öğrencilere fen kavramlarını öğrenmede zengin bilişsel aktivite sağlar. Yazarak öğrenme aktiviteleri öğrencileri, bilimsel bilgilere ulaşmada cesaretlendirir, öğrencilerin epistemolojik inançlarını ve akıl yürütme stratejilerini bilimin doğası iskeleti etrafında toplayan ve öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenmesinde yukarıda sözü geçen öğeleri entegre eden strateji grubudur (Hand, Prain, Lawrence & Yore,1999; Prain & Hand 1999; Yore, Bisanz & Hand, 2003). YYBÖ, öğrenme amaçlı yazmayı içermesi, zengin dil pratiklerini ön planda tutması ve araştırma-sorgulama yolu ile bilim öğretimini temel alması bakımından bilim eğitiminde kullanılabilecek etkin ve tavsiye edilen bir yöntemdir. YYBÖ yaklaşımı öğrencilere; başlangıç soruları, açıklamalar, test, iddia ve kendi iddialarına oluşturdukları kanıtlar üzerine yaptıkları küçük ve büyük tartışmalar ile fen kavramlarını argümantasyon yolu ile anlama ve anlamlandırmalarına yardımcı olur. Bu yaklaşım temelde öğretmen ve öğrenci şablonu olarak iki kısımdan oluşur (Tablo 1 & 2). YYBÖ yaklaşımı araştırma-sorgulama aktiviteleri ile etkili öğrenci merkezli öğrenme çerçeveleri sağlar. YYBÖ formatının geleneksel laboratuvar formatından farkını Keys (1999), “İlk olarak yazma aktivitesi kullanma, ikinci olarak bilimin doğasındaki işbirliği vurgulama ve üçüncü olarak ise öğrenciler, başlangıç sorularını oluştururken, iddiaları ve kanıtları arasındaki ilişkiyi bulup açıklamalar yaparken, kısaca YYBÖ’yü tamamlarken düşünürler” şeklinde ifade etmiştir.

Tablo 1.

*YYBÖ Öğrenci Şablonu*

YYBÖ Öğrenci Şablonu	
1.	Başlangıç Soruları-Sorularım nelerdir?
2.	Testler- Ne yaparım?
3.	Gözlemler- Ne gördüm?
4.	İddialar- Ne iddia edebilirim?
5.	Kanıt- Nasıl bilebilirim? Neden bu tür iddialarda bulunuyorum?
6.	Okuma/karşılaştırma- Benim fikirlerim diğer fikirlerle nasıl kıyaslanabilir?
7.	Yansıma- Benim fikirlerim nasıl değişti?

Tablo2.

*YYBÖ Öğretmen Şablonu*

YYBÖ Öğretmen şablonu	
1.	Bireysel ya da grup kavram haritası yapmada ön bilgileri ortaya çıkarma
2.	İnformal yazma, açıklamalar yapma, beyin fırtınası ve soru sormayı içeren ön laboratuvar aktivitesi
3.	Laboratuvar aktivitesine katılma
4.	Görüşme I-Laboratuvar aktivitesi için kişisel yazma aktivitesi yapma (Örneğin; makale yazma)
5.	Görüşme II- Küçük gruplardaki veri yorumlarını paylaşma ve kıyaslama (Örneğin; grup kartları yapma)
6.	Görüşme III- Kitap ya da diğer kaynaklar ile karşılaştırma (Örneğin; odaklanan soruları cevaplamada grup notlarını yazma)
7.	Görüşme IV- Bireysel yansıma ve yazma (Örneğin; büyük dinleyiciler için rapor ya da poster gibi sunumlar yaratma)
8.	Kavram haritası yapmada son bilgileri ortaya çıkarma

YYBÖ, öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi anlaması için onlara argümantasyon iskeleti içerisinde yardım eden bir yaklaşımdır (Keys *et al.*, 1999). YYBÖ yaklaşımı, fende formal ve informal bilgi arasında bir köprü görevi görür (Akkus, Gunel & Hand, 2007). Öğrenciler YYBÖ uygulamalarında geliştirdikleri başlangıç sorularını test etme, iddialar ortaya atma ve kendi iddialarına kanıtlar bularak süreç içinde kendilerinin nasıl değiştiğini içedönük ve paylaşımlı

argümanlar kurarak ortaya koymaya çalışırlar. Öğrenciler aktiviteler boyunca yaptıkları etkinlikleri yukarıdaki Tablo 1 de verilen şablonu (öğrenci için YYBÖ şablonunu) bireysel ya da küçük gruplarda hazırlarlar.

Bireysel öğrenmenin merkezinde ya da öğrenen merkezli kültürlerde öğrenenler kendilerinin öğrenmelerini istemeli, bir öğrenen olarak kendi öğrenmesinin farkında olmalı ve kendi öğrenme sorumluluklarını almalıdır (Sebba, Deakin Crick, Yu, Lawson & Harlen, 2008). Öz-değerlendirmede öğrencilere kişisel başarılarını geliştirme ve kendi öğrenmelerini kontrol etmede aktif katılımı sağlar. Öğrencilerin kendi başarılarını ve öğrenme sürecini yargılamalarını içerir (Sebba *et al.*, 2008). Öz-değerlendirme öğrencilerin performanslarını geliştirmek için de bir potansiyeldir (Ozogul, Olina & Sullivan, 2008). Andrade, Du ve Wang (2008) çalışmalarında, rubrik temelli öz-değerlendirmenin yazma aktivitesini anlamlı yapmaya yardım ettiğini belirlemişlerdir. Bu yüzden öğrencilere kendi ilerlemelerini görecekle ve değerlendirecek ortamlar sağlanmalıdır.

YYBÖ yaklaşımı bilimsel aktivitelerin doğasındaki yapısalcılığı ve işbirliğini, bilimsel tartışmaların (argümantasyon) özelliklerini ve öğrencilerin fen kavramlarını açıklama ve anlamlandırma çerçevesinde düşünmelerini sağlar (Akkus *et al.*, 2007 s.5). Çalışmalar YYBÖ yaklaşımının pratikte uygulamalarının öğrencilerin fen ünitelerini kavramada yardımcı olduğunu göstermiştir (Hohenshell & Hand, 2006; Gunel, Akkus, Hohenshell & Hand, 2004). Örneğin, üniversite seviyesindeki YYBÖ yaklaşımı uygulamaları öğrencilere özgün fen laboratuvarı aktivitelerini yapmaları için fırsat sağladığı gibi öğrencilerin standardize edilmiş kimya testlerinde daha yüksek başarı elde etmelerine yardımcı olmuştur (Burke, Hand, Poack & Greenbowe & 2005). Benzer sonuçlar İlköğretim altıncı sınıf seviyesinde gözlemlenmiştir. Örneğin, ilköğretim 6. sınıf seviyesinde hücre ünitesinde YYBÖ uygulaması yapan grubun geleneksel sınıflara göre daha başarılı olduğu bulunmuştur (Hand, Wallace & Yang, 2004). Başka bir çalışmada Gunel, Hand ve Hohenshell (2006) YYBÖ uygulamalarının geleneksel uygulamalarla kıyaslanmasının aksine iki farklı YYBÖ grubunu karşılaştırmışlardır. Bu araştırma Amerika Birleşik Devletleri'nde ilköğretim 6. sınıf seviyesinde 2 benzer sınıf ile yapılmış ve her iki sınıfta da aynı öğretmen YYBÖ uygulamaları ile üniteyi tamamlamıştır. İki sınıfta yapılan uygulamaların tek farklı yönü, rasgele seçilen bir sınıfta öğrencilerin hazırlamış oldukları YYBÖ raporlarını kendilerinin değerlendirmesidir. Yaklaşık 4-5 aktivitede öğrenciler basit bir form ile kendi yaptıklarını ve yazdıklarını kendileri değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonunda özdeğerlendirme yapan grubun daha başarılı olduğu ve bu grup içerisindeki başarı farklarının indirgenmiş gözlemlenmiş ve öğrenmeye etkisini araştırmışlardır.

Son dönemlerde Türkiye'de de YYBÖ yaklaşımı uygulanmaya başlanmıştır ve sonuçları öğrenmede ve öğrenmenin kalıcılığında yaklaşımın etkili olduğuna dair ipuçları vermektedir. Örneğin, Erkol, Büyükkasap ve Günel'in (2008), üniversite seviyesinde fizik laboratuvarlarında yaptıkları çalışmada, geleneksel yöntem ile YYBÖ karşılaştırıldığında YYBÖ grubunun hem çoktan seçmeli hem de kavram sorularında istatistiksel anlamlı olarak daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Başka bir çalışmada Kabatas, Günel, Büyükkasap, Uzoğlu ve Hand (2008), ilköğretim 6. sınıf seviyesinde elektrik ünitesinde YYBÖ grubunun hem ünite sonu testinde hem de 8 ay sonraki kalıcılık testinde uygulamanın yapıldığı grupta daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, YYBÖ ile beraber öz-değerlendirmenin etkisi ülkemiz koşullarında henüz incelenmemiştir.

Bu çalışmanın amacı, araştırma-soruşturma temelli aktiviteler boyunca kullanılan YYBÖ'nün ve öz-değerlendirmenin öğrencilerin fen başarıları üzerine etkisini ve öğrencilerin hem YYBÖ yaklaşıma hem de fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Bu çalışma yukarıda belirtilen literatür ışığında ve aşağıda belirtilen sorular çerçevesinde şekillendirilmiştir:

1) İlköğretim 6. sınıf seviyesinde ısı ünitesinde YYBÖ yaklaşımı ile geleneksel yaklaşım kıyaslandığında hangi yöntem öğrencilerin üniteyi öğrenmesinde daha etkilidir?

2) İlköğretim 6. sınıf seviyesinde ısı ünitesinde YYBÖ yaklaşımı, YYBÖ ve öz-değerlendirme ve geleneksel yaklaşımlar kıyaslandığında hangi yöntem öğrencilerin üniteyi öğrenmesinde daha etkilidir?

3)YYBÖ yaklaşımının 6. sınıf seviyesinde uygulanmasının öğrencilerin öğrenme ortamına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi nedir?

### Yöntem

Çalışmada karma metot kullanılmıştır. Yarı deneysel, ön-son test modeli kullanılan çalışma üç ayrı altıncı sınıfta uygulanmıştır. Araştırmacılar bu sınıflardan ikisini uygulama (YYBÖ ve YBBÖ+öz değerlendirme) ve birini ise kontrol grubu olarak rasgele belirlemiştir. Çalışmada görev yapan öğretmen 5 yıllık öğretmenlik deneyimi olan ve YYBÖ yaklaşımını ilk kez kullanan ve bu araştırmaya gönüllü olarak katılan bir eğitimcidir. Çalışmadaki 3 sınıfta da dersler aynı öğretmen tarafından yürütülmüştür. Ayrıca çalışma sonunda yarı yapılandırılmış görüşmeler de kullanılmıştır.

#### *Katılımcılar*

#### *Öğrenciler*

Çalışma Erzurum İli'nde Milli Eğitim'e bağlı bir ilköğretim okulunda, bir öğretmenle öğrenim gören üç farklı 6. sınıf ile 2006–2007 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında yürütülmüştür. Çalışma için gerekli izin prosedürü, araştırmacıların bağlı bulunduğu üniversite rektörlükleri ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nce incelenip onaylanmak sureti ile tamamlanmıştır. Çalışmaya 51'i kız ve 57'si erkek olarak toplam 108 öğrenci katılmıştır. Öğrenciler bir önceki dönemde aynı öğretmenle öğrenim görmüşlerdir. Öğrencilerin öğrenim görmüş olduğu okulun çevresi ve dolayısıyla öğrencileri, Erzurum İli koşullarında orta ve düşük ekonomik gelir seviyesindedir. Çalışmaya katılan öğrencilerin büyük bir bölümü çevre illerden veya ilçelerden Erzurum il merkezine göç eden ailelerin çocuklarıdır. Öğrenciler üç ayrı sınıfta aynı öğretmenle öğrenim görmektedirler. Bu sınıflardan biri kontrol, bir diğeri YYBÖ uygulaması ve üçüncüsü YYBÖ uygulaması ile beraber öz-değerlendirme sınıfı olarak rasgele belirlenmiştir.

#### *Öğretmen*

Çalışmaya katılan öğretmen, öğretmenlik hayatında 5 yıllık bir deneyime sahip ve YYBÖ yaklaşımını ilk kez kullanmaktadır. Öğretmenimiz yüksek lisansını fen eğitimi alanında tamlamıştır. Şu anda ise aynı alanda doktora eğitimine devam etmektedir.

#### *Uygulama ve Kontrol Grupları*

Uygulama gruplarında bulunan öğrenciler fen derslerinde, okulda bulunan laboratuvar ortamında, araştırma-sorgulama temelli laboratuvar aktiviteleri tamamlamış ve her aktivite için YYBÖ öğrenci şablonunu kullanarak aktivitelerini bireysel olarak raporlaştırmışlardır. Uygulama gruplarından biri ünite boyunca araştırma-sorgulama temelli aktiviteler ile ilgilenmiş ve her aktivite için YYBÖ kullanmıştır. Diğer uygulama grubu ise ilk uygulama grubunun yaptıklarına ilaveten YYBÖ'leri için araştırmacının hazırlamış olduğu dereceli puanlama anahtarına (rubrik) göre öz-değerlendirme yapmışlardır. Uygulama boyunca öğrencilerin deneylerinde kullanabilecekleri düşünülen malzemeler araştırmacı tarafından temin edilmiştir. Uygulama grubu öğrencileri ısı ünitesi için 3 aktivite yapmışlardır. Bu aktiviteler:

1. Katılar ısıyı iletir mi?
2. Sıvılar ısıyı iletir mi?
3. Isı yalıtımı hangi maddelerle sağlanır?

Kontrol grubu öğrencileri, geleneksel yaklaşım olarak ifade edilen; öğretmenin anlatıcı konumda olup bilgiyi direkt verdiği, öğrencinin dinleyici konumda olduğu, zaman zaman öğretmenin sorularına yanıt verdiği, kitaptan konunun takip edildiği ve bireysel aktivite olarak ise bölüm sonu sorularının çözüldüğü ortamda öğrenim görmüşlerdir. Kontrol grubu öğrencileri, derslerinde sadece öğretmenlerinin yaptığı etkinlikleri izlemişlerdir, bireysel ya da grup olarak herhangi bir etkinlik yapmamışlardır. Söz konusu bu ortam çalışmaya katılan öğretmenin çalışma öncesinde şekillendirdiği ve uyguladığı öğrenme ortamını yansıtmaktadır.

#### *Veri Toplama Araçları*

Veri toplama aracı olarak genel başarı testi, ısı ünitesi için ön-sontest ve kalıcılık testi ve çalışmadan sonra kontrol ve uygulama grubu öğrencileri ile görüşmeler kullanılmıştır.

#### *Isı Ön-Sontest*

16 çoktan seçmeli ve 8 kavram sorusu olarak toplam 24 soru kullanılmıştır. Çoktan seçmeli sorular MEB'in hazırladığı testlerden OKS ve öğrencilerin seviyelerine uygun olan test kitaplarından çalışmanın konusuna uygun sorulardan derlenmiştir. Çalışmada kullanılan kavram soruları ise ünite ile beraber öğrenilmesi beklenen kavramları derinlemesine ölçmek için hazırlanmıştır. Hazırlanan ısı öntesti, bir profesör, bir yardımcı doçent, bir asistan, bir okutman ve bir öğretmen tarafından iç güvenilirlik ve geçerlilik için değerlendirilmesi istenmiştir. Değerlendirilmeden sonra son şeklini alan test çalışmada ısı ünitesi için ön ve sontest olarak kullanılmıştır. Kavram sorularına cevap anahtarı söz konusu ders alanında öğretim tecrübeleri olan bir araştırmacı tarafından hazırlanmıştır ve bu araştırmacı bütün kavram sorularını notlandırmıştır. Verilen notların tutarlılığını ve geçerliliğini sağlamak amacıyla rasgele seçilen kâğıtlar başka bir araştırmacı ve öğretmen tarafından değerlendirilmiştir ve %95 üzeri tutarlılık görülmüştür. Uygulama sonunda testin Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı .74 olarak belirlenmiştir. Isı ünitesi kavram soruları Ek 1'de, çoktan seçmeli sorular için ayırt edicilik ve zorluk indeksleri Ek 2'de verilmiştir.

#### *Genel Başarı Testi*

NEAPS ve TIMMS uluslararası testlerinden fizik, kimya ve biyoloji alanlarını içerecek şekilde sorular alınarak hazırlanmıştır. Genel başarı testi; 4 kimya, 6 biyoloji ve 10 fizik sorusunu kapsayan toplam 20 sorudan oluşmaktadır. Bu test Iowa State Üniversitesi YYBÖ araştırma grubu tarafından şekillendirilmiş ve güvenilirliği .75 olarak belirlenmiştir (Günel, Akkuş, Hohenshell & Hand, 2004). Test çalışmanın başında uygulama ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen alanında genel başarı seviyelerinde var olabilecek olası farklılıkları belirlemek için kullanılmıştır.

#### *Kalıcılık Testi*

Isı ünitesi için hazırlanan ön-sontest kalıcılık testi olarak kullanılmış ve çalışmanın bitiminden 8 ay sonra aynı öğrencilere uygulanmıştır.

#### *Görüşmeler*

Çalışmanın sonunda kontrol grubundan 6 ve her bir uygulama grubundan 8'er öğrenciden toplam 22 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde aşağıda belirtilen sorular kullanılmıştır:

- Fen dersini, bu dönem ile geçen dönem aynı formatta mı işlediniz? Fark var mıydı? Nedir?
- Hangi sınıf aktiviteleri sizin ısı ünitesini anlamanıza yardımcı oldu?
- Laboratuvar aktivitelerinde kendi sorularınızı kendinizin belirlemesi sizce öğrenmenize yardımcı oldu mu?
- Öğretmeninizi geçen dönem ile bu dönemde kıyaslarsanız ne söyleyebilirsiniz? Öğretmeninizin hangi dönemdeki gibi olmasını isterdiniz? Neden?

- Grup olarak ya da sınıfça yapılan tartışmalarının sizin öğrenmenize yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
- Geçen dönemki fen dersi ile bu dönemkini kıyaslayın? Hangi dönemi tercih ederdin? Neden?
- YYBÖ için öz-değerlendirme yapmak size fayda sağladı mı? Nasıl?

### *İzlenen Yol*

Çalışmanın tasarlanma aşamasında araştırmacı ve öğretmen “ısı” konusunda kendi kavram haritalarını oluşturarak yapılacak etkinlikler için ana kavramı ve alt kavramları belirlemişlerdir. Belirlenen ana kavram ışığında yapılabilecek etkinlikler tasarlanmıştır. Üniteye öğrencilere sunulacak olan kavramlar belirlendikten sonra bu kavramları ölçecek sorular hazırlanarak ölçü aracı son şeklini almıştır. Gerek aktivitelerin gerekse ölçüm araçlarının oluşturulmasında MEB müfredatı ve belirtilen kazanımlar kriter olarak kullanılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce gruplar arasında fen başarısı açısından anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için genel başarı testi ve ısı öntesti ünite başlamadan ayrı ayrı uygulanmıştır. Bu iki testin birlikte uygulanmasının amacı, öğrencilerin ısı ünitesi yanında fen başarısı açısından da aynı düzeyde olup olmadıklarını belirlemektir.

Uygulama kapsamında, YYBÖ grubu öğrencileri ilk derste sınıf içi tartışması olarak iddia ve delilin ne olduğunu günlük hayattan örnekler ile tartışmışlardır. Isı ünitesi öğretimi kapsamında, YYBÖ yaklaşımında ilk olarak öğrencilerin konu hakkında var olan algıları ve kavramlar arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ardından, kısa ve basit bir demonstrasyon aktivitesi ile öğrencilerin ilgileri üniteye ve ana kavrama çekilmiştir. Her iki uygulama sınıfı ile birlikte yapılan bu etkinlikten sonra öğrencilerden küçük gruplar halinde, demonstrasyon aktivitesine ve sınıf içi tartışmalara dayalı olarak araştırma soruları üretmeleri istenmiştir. Bu sorular, sınıf içinde öğretmen gözetiminde tartışma yolu ile değerlendirilmiş ve öğrencilerin kendileri bazı soruları eleddikleri gibi bazı soruları da eklemişlerdir. Ardından, araştırmak istedikleri 2-3 soru için kendilerinin bir deney tasarlaması istenmiştir. Öğrenciler; kendi başlangıç sorularını, deneylerini, iddialarını oluştururken küçük grup tartışmaları, yaptıkları her adımı sınıf arkadaşlarıyla paylaştıklarında da büyük grup tartışmaları yapmışlardır. Öğrenciler aktiviteler esnasında grup olarak çalışmalarına rağmen bireysel olarak da düşünme ve yazma süreçlerinde aktif olmuşlardır.

Öğretmen aktivitelerde her gruba uğrayarak başlangıç düşüncelerinin uygulanabilirliği ya da konuya yönlendirme veya ilk kez kullanılan araç ve gereçleri kullanım biçimleri hakkında bilgi vermeye, sınıfın dikkatini ana kavrama çekmeye çalışmıştır. Dahası öğretmen öğrencilerin ana kavramdan uzaklaşması durumlarında ya da farklı alanlara yönelmesi durumunda, onlara sorular sorarak ya da yeni fikirler ortaya atarak, yeniden kendi belirlediği ama öğrencilere direkt duyurmadığı hedeflere odaklanmıştır. Aktiviteler esnasında ve sonrasında iki uygulama grubu da aktivitelerini raporlaştırmak için YYBÖ şablonlarını hazırlamış ve sadece bir uygulama grubu hazırlanan YYBÖ için öz-değerlendirme yapmıştır (öğrencilerin doldurduğu öz değerlendirme formu Ek 3’de verilmiştir).

Kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel yaklaşımın gerçekleştiği sınıfta ders için Milli Eğitim Bakanlığı’nın belirlediği kitaptan dersi takip etmiş ve öğretmenin zaman zaman sorduğu sorulara cevap verme dışında ders boyunca dinleyici konumunda bulunmuşlardır. Ders boyunca öğrenciler tarafından herhangi bir laboratuvar aktivitesi yapmamışlardır; ancak öğretmen canlandırma formatında gösteri deneyleri gerçekleştirmiştir. Ders sonunda öğretmen öğrencilere kitap sonu sorularını ödev olarak vermiştir. Çalışmanın sonunda ise bütün öğrencilere ısı son testi uygulanmıştır. Ayrıca çalışmanın sonunda rasgele seçilen 22 öğrenci (6 öğrenci kontrol grubundan ve 8’er öğrenci uygulama gruplarından) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın bitiminden 8 ay sonrada öğrencilere ısı ünitesi kalıcılık testi uygulanmıştır.



### Bulgular

Bulgular, uygulama öncesi ve sonrası diye iki bölümde verilmiştir. Alpha=.05 seviyesi istatistiksel anlamlı farklılığı belirlemek için kullanılmıştır. Söz konusu Alpha seviyesinin altındaki değerler gösterilmemiştir.

#### *Uygulama Öncesi Bulguları*

Güvenilirlik analizi sonuçları: Çalışmanın sonunda uygulanan sontestin (16 çoktan seçmeli ve 8 kavram sorusu) Cronbach's Alpha değeri .74 olarak belirlenmiştir.

Genel başarı testi analizi sonuçları: Çalışmanın başında öğrencilerin genel fen başarısı bakımından hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için tek yönlü ANOVA testine başvuruldu ve veriler incelendiğinde, gruplar arasında  $p < 0.05$  önem düzeyinde istatistiksel olarak genel fen başarı seviyesinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Ön test analizi sonuçları: Çalışma öncesi uygulama ve kontrol grubu öğrencilerinin ısı ünitesi için hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için öntest tek yönlü ANOVA testi ile incelendiğinde, gruplar arasında  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel anlamlı bir fark bulunmamıştır.

#### *Uygulama Sonrası Bulguları*

Sontest analizi sonuçları: Çalışmanın sonunda, çoktan seçmeli soruların toplam puanı, her bir kavram sorusu puanında, kavram sorularının toplam puanı ve sontest toplam puanında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için tek yönlü ANOVA uygulanmış ve bu farkın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için ise Post-Hoc Testlerine (LSD) başvurulmuştur.

Tek yönlü ANOVA sonuçları, uygulama ve kontrol grupları arasında sontest kavram soruları toplamında ( $F(2, 94) = 3.542, p < .01$ ) anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Bu farkın hangi gruplar arasında olduğunu anlamak için Post-Hoc Testlerine (LSD) başvurulmuştur. Bu testin sonuçlarına göre YYBÖ + özdeğerlendirme yapan grup ( $M=9.06, SD=6.04$ ) ile kontrol grubu ( $M=5.55, SD=4.72$ ) arasında YYBÖ + özdeğerlendirme yapan grup lehinde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ( $t(60) = 2.55, p < .05$ ). Ayrıca her bir kavram sorusu ayrı ele alındığı zaman 1. kavram sorusunda anlamlı bir fark ( $F(2,95) = 4.321, p < .01$ ), kontrol grubu ( $M= .47, SD=1.08$ ) ile sadece YYBÖ hazırlayan grup ( $M=1.48, SD=1.63$ ) arasında YYBÖ hazırlayan grup lehine ( $t(61) = 2.89, p < .05$ ), 3. kavram sorusu puanında anlamlı bir fark ( $F(2,95) = 3.441, p < .01$ ), YYBÖ yapan grup ( $M=.68, SD=1.56$ ) ile "YYBÖ ve özdeğerlendirme" yapan grup ( $M=1.91, SD=2.31$ ) arasında "YYBÖ ve özdeğerlendirme" yapan grup lehine anlamlı fark ( $t(63) = 2.52, p < .05$ ), 8. kavram sorusu puanında anlamlı bir fark ise ( $F(2,94) = 5.721$ ) "YYBÖ" yapan grup ( $M=.16, SD=.63$ ) ile "YYBÖ ve özdeğerlendirme" yapan grup ( $M=1.18, SD=1.48$ ) arasında "YYBÖ ve özdeğerlendirme" yapan grup lehine anlamlı farklar ( $t(62) = 3.62, p < .05$ ) olduğu belirlenmiştir. Tablo 3'te sonuçlar verilmiştir:

Tablo 3.

#### *Sontest ANOVA Sonuçları Özet*

<i>Anlamlı Farklılığın Olduğu Sorular</i>	<i>Gruplar Arasındaki Fark</i>	<i>Önem Düzeyi</i>
<i>Sontest kavram soruları toplamı</i>	<i>YYBÖ + Özdeğ. &gt; Kontrol</i>	<i><math>p &lt; .05</math></i>
<i>1. kavram sorusu</i>	<i>YYBÖ &gt; Kontrol</i>	<i><math>p &lt; .05</math></i>
<i>3. kavram sorusu</i>	<i>YYBÖ + Özdeğ. &gt; YYBÖ</i>	<i><math>p &lt; .05</math></i>
<i>8. kavram sorusu</i>	<i>YYBÖ + Özdeğ. &gt; YYBÖ</i>	<i><math>p &lt; .05</math></i>

Kalıcılık testi analizleri: Kalıcılık testi sonuçlarına tek yönlü ANOVA uygulandığında, 3. kavram sorusunda ( $F(2,90)=4.91, p<.01$ ) ve 6. kavram sorusunda ( $F(2,90) = 3.739$ ) gruplar arasında istatistiksel anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Belirtilen 3. kavram sorusunda YYBÖ yapan grup ( $M=.61 SD=1.25$ ) ile YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup ( $M=1.74 SD=2.21$ ) arasında YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup lehine anlamlı fark ( $t(60) = 2.48, p <.05$ ) olduğu belirlenmiştir. Yine 3. kavram sorusunda, kontrol grubu ( $M=.52 SD=1.55$ ) ile YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup ( $M=1.74 SD=2.21$ ) arasında YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup lehine anlamlı fark ( $t(58) = 2.48, p <.05$ ) olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde 6. kavram sorusunda YYBÖ yapan grup ( $M=.35 SD=1.25$ ) ile YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup ( $M=1.00 SD=1.73$ ) arasında YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup lehine anlamlı fark ( $t(60) = 1.69, p <.05$ ), kontrol grubu ( $M=.17 SD=.54$ ) ile YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup ( $M=1.00 SD=1.73$ ) arasında YYBÖ ve özdeğerlendirme yapan grup lehine anlamlı fark ( $t(58) = 2.54, p <.05$ ) olduğu belirlenmiştir. Tablo 4'te sonuçlar verilmiştir.

Tablo 4. Kalıcılık Testi ANOVA Sonuçları Özet

Anlamlı Farklılığın Olduğu Sorular	Gruplar Arasındaki Fark	Önem Düzeyi
3. kavram sorusu	YYBÖ + Özdeğ. > YYBÖ YYBÖ + Özdeğ. > Kontrol	$p <.05$
6. kavram sorusu	YYBÖ + Özdeğ. > YYBÖ YYBÖ + Özdeğ. > Kontrol	$p <.05$

Görüşme analizi: Uygulama gruplarındaki öğrencilerin tamamı, kendi deneylerini kendilerinin tasarlayıp YYBÖ tamamlamalarının kendi öğrenmeleri için daha etkili bir metot olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrenciler laboratuvarında yapmış oldukları aktiviteler boyunca çok zevk aldıklarını ve bu sayede fen dersleriyle daha çok ilgilendiklerini dile getirmişlerdir. Aşağıdaki örneklerde uygulama gruplarından öğrencilerin düşüncelerine yer verilmiştir.

Sadullah:...deneyleri yapmam daha iyi öğrenmeme yardımcı oldu. Konular kafama daha iyi girdi, daha kalıcı oldu,.....aklımdakileri kâğıda yazarak daha iyi öğrendim, daha önceden eve gidip tekrar yapmıyordum, şimdi yazınca daha iyi oluyor. Fen bilgisi dersi çok eğlenceli geçiyor. Keşke bütün dersleri böyle işlesek...

Mesut: ...Önceden herkes kafasını masaya koyup yatıyordu, hiçbir ders kafamıza girmiyordu,mesela maçlarla ilgili konuşuyorduk arkada....Önceden fen bilgisini sevmezdim ama şimdi seviyorum....

Halime:...kendikafamdaki,merakettiklerimi yapmaktadaha öğreticiydi....Dikkatimi ilk dönem derse veremiyordum, fakat bu dönem deneyleri kendim yaptığımdan başka şeyleri düşünemiyordum... Raporla düşüncelerimi karşılaştırıyorum, iddia ve delil buluyorum, özgürce düşüncelerimi aktarıyorum. Rapor yazmak daha iyi, düşünce gücümüz artıyor. Rapor yazarak daha iyi öğrenirim....Raporun her bir bölümü birbiri ile alakalı olduğundan daha çok düşünmek gerekiyor....

Özgenur: ...deneyleri kendi belirlemem ve yapmam aklımda kalmasına yardımcı oluyor...

Uygulama grubu öğrencileri yapılan aktivite ile hem bireysel hem de grup olarak şu ana kadar hiç olmadıkları kadar aktif olduklarını, ilk kez bu kadar çok fen dersinde söz sahibi olduklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler uygulamanın sınıf ortamında herkesi aktif ettiğini özellikle vurguladılar. Ayrıca grup ve sınıf tartışmalarında birbirlerinin öğrenmelerine de yardımcı olduklarını ifade etmişlerdir. Aşağıdaki örneklerde uygulama gruplarından öğrencilerin düşüncelerine yer verilmiştir.

Özgenur: ...Grup olarak deney yapmak çok zevkli. Arkadaşlarımızın fikrini alıyoruz. Çok konuşan arkadaşlarımız var ama iyi fikir veriyorlar. Ve biz de onların fikrini kullanıyoruz..... Geçen dönem sessizce oturuyorduk. Bu dönem daha çok konuştuk, hem de herkes dersle ilgilendi. Ben bu şekilde ders işlemeyi istiyorum....

Sadullah: Grupça yapmak daha iyi. Tek başına yapmak sıkıcı ilk grubumda tek ben yapıyordum ve sıkılıyordum. Şimdi grubumu değiştirdim ve herkes bir şey yapıyor. Çok zevkli...

Emine: ...Grubumuzda böyle çalışmayan 3 kişi var. Biz Halime ile anlaşıyoruz, sonra deney yapıyoruz, sonra onlara da ne yaptığımızı anlatıyoruz. Yani grup olarak daha iyi. Sebebi ise bir kişi öğrenince, bir kişinin fikrinden on kişi niye yararlanmasını.

Uygulama gruplarından "SWH ve özdeğerlendirme" yapan grup öğrencileri yazdıkları SWH için özdeğerlendirme yapmanın öğrenmelerini daha kalıcı yaptığını ve yazmayı değerlendirme boyunca bilgilerini yeniden gözden geçirdiklerini belirtmişlerdir. Aşağıdaki örneklerde "SWH ve özdeğerlendirme" yapan grup öğrencilerin düşüncelerine yer verilmiştir.

Halime:... Bence kendimi değerlendirme olmasaydı belki de yani kendi yanıtlarımı göremeyecektim. Rapor yazar verirdim. Hiçbir değerlendirme olmaz, kendi yanıtlarımı görmezdim. Kendimle hiç ilgilenmezdim, oldu derdim geçerdim yani. Ama deney raporları olunca kendi yanıtlarımı da görebiliyorum. Onları da düzeltebiliyorum... Yani kendimi değerlendirmek, kendi yanıtlarımı görebilmek imkânım oluyor.

Kontrol grubu öğrencileri ise, kendi öğretmenlerinin dersi anlatmasından ve kendi kitaplarından en iyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca sınıf ortamında sesin fazla olduğunu ve dikkatlerini derse toplayamadıklarını söylemişlerdir. Onlar öğretmenin rolünün aktiviteler boyunca aktif olarak konuyu anlatan ve ders esnasında vaktin çoğunu öğrencileri susturmak için çaba harcayan konumda olduğunu belirtmişlerdir. Aşağıda kontrol grubu öğrencilerinin düşüncelerine yer verilmiştir.

Emre:... Çok gürültü vardı. Ben tahtadakileri yazarken, arkadaşlarım kendi aralarında konuşuyorlar. Onlar konuştukları zaman dinleyemiyoruz...

Seda: ... Kitabımızda bulunan deneyleri yapıyorduk... Öğretmen de ders anlatıyor, deneylere yardımcı oluyor. Bazen de öğretmenimiz deney yapıyor.

Nagehan: .... Özellikle biz anlatıyoruz, öğretmenimiz onun tekrarını yapıyor. Bazen de anlatıyor, kısaca özetliyor yani... Fen bilgisi dersimiz çok zevkli oluyor... Öğretmenin anlattığını daha da bir kolay öğrenirim ben..

### Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın temel amacı, geleneksel yaklaşımın uygulanması ile araştırma-sorgulama tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulamalarının öğrenci akademik başarısına etkisini kıyaslamaktır. Ayrıca, literatürde yer alan ve öğrencilerin kendi hazırladıkları raporları ve geçtikleri süreçleri değerlendirmelerini baz alan özdeğerlendirme yaklaşımının araştırma-sorgulama tabanlı uygulamalara etkisini araştırmak bu çalışmanın ikincil amacı olmuştur. Bu amacı gerçekleştirmek için, ikinci grubun (YYBÖ) geçtiği süreçlerden geçen bir üçüncü grup seçilmiş ve bu grup her bir aktivite için özdeğerlendirme yapmıştır. Tartışmamız yukarıda bahsettiğimiz iki ana amaç etrafında şekillenecektir.

Araştırma-sorgulama temelli bilim öğrenmeyi gerçekleştirmek için pek çok yaklaşım (3, 4, 5-E modelleri, öğrenme halkası ve Yapararak ve Yazarak Bilim Öğrenme Yaklaşımı) pratikte kullanılmaktadır. Bu yaklaşımların fen derslerinde uygulamalarının öğrencilerin fen derslerindeki

başarılarına olumlu etki yaptığı birçok çalışmada görülmüştür (Ergin, Kanlı ve Tan, 2007; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Erkol vd. 2008). Ayrıca çalışmalar YYBÖ yaklaşımının uygulamalarının da öğrencilerin ünite çalışmalarını kavramsal olarak anlamalarına yardımcı olduğunu göstermiştir (Hohenshell & Hand, 2006; Gunel, Akkus, Hohenshell, & Hand, 2004). Üniversite seviyesindeki YYBÖ yaklaşımı uygulamaları öğrencilere özgün fen laboratuvarı aktivitelerini yapmaları için fırsat sağlamaktadır ve öğrenciler konuları daha iyi anlamlandırabilmektedirler (Burke *et al.*; 2005). Benzer sonuçlar ilköğretim yedinci sınıf seviyesindeki uygulamalarda da YYBÖ uygulaması yapan grubun geleneksel sınıflara göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir (Hand, Wallace & Yang, 2004). Ülkemiz literatürü incelendiği zaman araştırma-sorgulama laboratuvarı çalışmalarının yapıldığı görülürken, bu aktiviteler boyunca YYBÖ kullanılması ise yeni bir yaklaşımdır. Erkol vd. (2008), üniversite seviyesinde fizik laboratuvarlarında yaptıkları çalışmada geleneksel yöntem ile YYBÖ karşılaştırıldığında, YYBÖ grubunun istatistiksel anlamlı olarak daha başarılı olduğunu gözlemlemişlerdir. Başka bir çalışmada Kabatas *et al.* (2008), ilköğretim 6. sınıf seviyesinde elektrik ünitesinde YYBÖ grubunun uygulamanın yapıldığı gruplarda daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızın bulguları, araştırma-sorgulama temelli aktiviteler boyunca sadece YYBÖ tamamlayan ve YYBÖ'lerinin yanında özdeğerlendirme yapan öğrencilerin sınav ortalamalarında ve kavramsal sorulara cevap vermede kontrol grubu öğrencilerine kıyasla daha başarılı olduklarını göstermiştir. Ayrıca çalışmamızda anlamlı farklılıkların bulunduğu kavram soruları incelendiği zaman anlamlı farklılığın bulunduğu, her kavram sorusunun ısı ünitesi için öğretilmesi belirlenen temel kavramları hedef aldığı görülmektedir. Çalışmanın bu sonucu Kurt ve Akdeniz' in (2004) keşfetmeye dayalı laboratuvar modelinin kavramları anlama düzeyinde olumlu etki yaptığı ve kavram yanlışlarını gidermede de etkili olmasının, bireylerin grup ve sınıf tartışmalarında birbirlerini dinlemeleri ve kendi düşüncelerini rahatlıkla ifade etmelerinden kaynaklandığını ifade ettiği sonucunu desteklemektedir. Öğrenciler ile yapılan görüşmelerin analizleri yukarıda bahsi geçen alan yazını ve istatistiksel bulguları destekler tarzda sonuçlar vermiştir.

Çalışmamızda biri kontrol, ikisi ise uygulama olarak 3 grup bulunmaktadır. Uygulama gruplarından biri ünite boyunca araştırma-sorgulama temelli aktiviteler ile ilgilenmiş ve her aktivite için YYBÖ kullanmıştır. Diğer uygulama grubu ise ilk uygulama grubunun yaptıklarına ilaveten YYBÖ içerisinde hazırladıkları raporlar için özdeğerlendirme yapmışlardır. Özdeğerlendirme kullanmanın amacı, öğrencilerin araştırma-sorgulama için kendi yaklaşımlarını değerlendirmek ve izlemedeki kapasitelerini geliştirmektir (Gunel, Hand & Hohenshell, 2006). Çalışmamızda elde edilen bulgular incelendiği zaman, sontest ve kalıcılık testinde istatistiki olarak anlamlı farklılıkların 'YYBÖ' ve 'YYBÖ +özdeğerlendirme' yapan gruplar arasında 'YYBÖ +özdeğerlendirme' yapan grup lehine olduğu görülmektedir. Bu gruplar arasındaki farkın kaynağı üçüncü grubun öz değerlendirme yapmasıdır. Özdeğerlendirme, öğrencilere işlenen konu hakkında neyi ne kadar bildiklerinin farkında olmalarını sağlamaktadır. Ayrıca, öğrencilerin özdeğerlendirme yapmaları hem bir sonraki aktivitede geliştirilen argümanın yapısını hem de yazma aktivitelerinin kalitesini artırabilir (Gunel *et al.*, 2006). Çalışmamızda ısı ünitesi için gerçekleştirilen yönlendirilmiş araştırma-sorgulama aktiviteleri, konunun laboratuvar ortamında tehlike yaratmaması düşüncesi ile sınıf ortamında demonstrasyona yakın bir tarzda yapılmış, ancak tartışmalar araştırma-sorgulama temelli yürütülmüştür. Anlamlı farklılığın çıktığı kavram soruları dikkate alındığında, konu tabanlı kavram sorularına cevap vermede yönlendirilmiş araştırma sorgulama aktivitelerinde, öğrencinin kendinin bire bir aktiviteyi yapmayarak tartışmaya katılması halinde, YYBÖ'leri için özdeğerlendirme yapmanın daha etkili olduğu söylenebilir. Çünkü aynı grup ile sıralı konularda yapılan çalışmalarda Kabatas *et al.* (2008), elektrik ünitesi için öğrencilerin kendilerinin tasarlayıp yaptıkları araştırma sorgulama aktiviteleri

boyunca YYBÖ tamamlamalarında, geleneksel yönteme göre YYBÖ lehine anlamlı farklılıklar bulunmuşlardır. Bu da sonucumuzu desteklemektedir

Çalışma sonunda yapılan görüşmelerin analizleri istatistiki sonuçları desteklemiştir. Bu yaklaşımda öğrenciler deneylerini kendileri belirlemiş, kendileri uygulamış ve diğer arkadaşlarına kendileri sunarak dersi ön planda kendileri yönetmişlerdir. Sınıf ortamında bugüne kadar hiç konuşma fırsatı verilmeyen veya kendisini bu konuda yetersiz hisseden öğrenciler bile bu ortamda aktif olmuştur. Uygulama grubu öğrencilerin tamamı görüşmelerde, bugüne kadar hiç olmadığı kadar derste aktif olduklarını ve fen derslerini zevkle işlediklerini belirtmişlerdir. Bu yaklaşımla öğrencilerin en zorlandıkları derslerden biri olan fen dersi zevkli hale gelmiştir. Bu yaklaşımın vurgulanması gereken özelliklerinden biri de sınıf ortamında öğrenciyi hem bireysel hem de grup etkileşimine teşvik etmesidir. Sadece bireysel ya da sadece grup aktivitelerinde daha başarılı olan öğrencilerin her ikisine de aynı ortamda bu yaklaşım fırsat vermektedir.

Uygulama sonucunda, YYBÖ yaklaşımının 6. sınıf seviyesinde ve ısı ünitesinde öğrencilerin fen başarılarına ve tutumlarına olumlu etki yaptığı bulunmuştur. Benzer çalışmalar farklı sınıf seviyelerinde ve farklı konularda gerçekleştirilebilir.

#### Kaynakça

- Açıkgöz, K. Ü. (2002). *Aktif Öğrenme* (6. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akkus, R., Gunel, M. & Hand, B. (2007). Comparing an Inquiry-based Approach Know as the Science Writing Heuristic to Tradational Science Teaching Practices: Are there differences. *International Journal of Science Education*, 29 (14), 1-21.
- Andrade, H.L., Du, Y., Wang, X.(2008). Putting rubrics to the Test: The efect of a model, Criteria generation, and rubric- referenced Self- Assesment on Elementary School Students' Writing. *Educational Measurement: Issue and Practice*, 27(2), 3-13.
- Barman, C. (1989). Making it work. *Science Scope*, 12(5), 28-31.
- Bozdoğan,A.,E. ve Altunçekiç, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5-E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Burke, K., A., Hand., P., Poack., J., & Greenbowe, T., (2005). Using The Science Writing Heuristic. *Journal of College Science Teaching.*, 35 (1), 36-41.
- Ergin, İ.,Kanlı, U. ve Tan, M. (2007). Fizik Eğitiminde 5-E Modeli'nin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 191-209.
- Erkol, M., Büyükkasap, E., ve Günel, M. (2008). Genel Fizik Laboratuvarı Dersinde Yapararak ve Yazarak Bilim Öğrenme (YYBÖ) Yaklaşımının Akademik Başarıya Etkisi. 8. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-29 Ağustos 2008, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, BOLU.
- Grandy, R. & Duschl, R.,A. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysisi of a conference. *Science &Education*, 16, 141-166.
- Gunel, M. (2006). Investigating the impact of teacher' implementation practices on academic achievement in science during a long-term Professional development program on the Science Writing Heuristic. Unpublished doctoral dissertation, Iowa State University, Ames.
- Gunel, M., Akkus, R., Hohenshell, H., & Hand, B. (2004). Improving student performance on higher order cognitive questions through the use of the Science Writing Heuristic. *Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching*, B.C. Vancouver, Canada.
- Gunel, M., Hand, B. & Hohenshell, L.(2006). The Impact of Students' Self-Evaluation of the Science Writing Heuristic: Closing the Achievement Gap. *Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching* (NARST), San Francisco, California.
- Hand, B., & Keys, C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66, 27-29.
- Hand, B., Prain, V., Lawranence, C. & Yore, L. D. (1999). A Writing in Science Framework Designed to

- enhance Science Literacy. *International Journal of Science Education*, 21, 1021-1035.
- Hand, B., Wallace, C., & Yang, E. (2004). Using the science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26, 131-149.
- Hewsen, P. W., Beeth, M. E., and Thorley, N. R. (1998). Teaching for Conceptual Change. *International Handbook of Science Education*. 199-218.
- Hohenshell, M. L. & Hand, B., (2006). Writing-to-learn Strategies in Secondary School Cell Biology: A mixed Method Study. *International Journal of Science Education*. 28(2), 261-289.
- Kabataş, E., Günel, M., Büyükkasap, E., Uzoğlu, M. & Hand, B. (2008). Effect of the Implementation of Science Writing Heuristic on students understanding of electricity unit 6TH grade setting in Turkey, *NARST Conference, 2008 March 30th - April 2th*, Baltimore, MD, USA.
- Keys, C. W. (1999). Language as an Indicator of Meaning generation: an analysis of Middle School Students' Written Discourse about scientific Investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (9), 1044-1061.
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. & Collins, S. (1999). Using the Science Writing Heuristic as a Tool for Learning from Laboratory Investigations in Secondary Science. *Journal of research in science Teaching*. 36(10), 1065-1084.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning experience as a source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kurt, Ş. ve Akdeniz, A.R. (2004). Öğretmen Adaylarının Kuvvet Kavramı ile İlgili Yanılgılarını Gidermede Keşfedici Laboratuvar Modelinin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 196-205.
- NRC (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Research Council.
- Ozogul, G., Olina, Z. and Sullivan, H. (2008). Teacher, Self and peer evaluation of lesson plans written by preservice teacher. *Education Tech Research Dev*, 56, 181-201.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewsen, P. W. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conceptual: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66 (2), 211-227.
- Ramsey, J. (1993). Developing conceptual storylines with the learning cycle. *Journal of Elementary Science Education*, 5(2), 1-20.
- Prain, V. & Hand, B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83(2),151-162.
- Sebba, J., Deakin Crick, R., Yu, G., Lawson, H. and Harlen, W.(2008). Impact of Self And Peer Assessment on Students in Secondary Schools. *Research Brief*.
- Yore, L., Bisanz, G. L. & Hand, B. M. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 25 (6), 689 – 725.