

AKRAN ÖĞRETİMİ YÖNTEMİNİN ELEKTRİK KAVRAMLARININ ÖĞRENİMİ VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNİN KAZANIMI ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Dr. Önder Şimşek,¹ Özgür Yeşiloğlu,²

Özet

Bu çalışmanın amacı, aktif öğretim yöntemlerinden Akran Öğretimi Yönteminin öğrencilerin elektrik konusu ile ilgili kavramları anlamaları ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektir. Araştırma, Erzurum İmam Hatip Anadolu Lisesi 10. sınıf öğrencilerinden iki şube ile yürütülmüştür. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, veri toplama araçları olarak bilimsel süreç beceri testi ve elektrik kavram başarı testi kullanılmıştır. Deney grubunda Akran Öğretimi Yöntemi, kontrol grubunda ise düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; kavram öğretimi başarısı olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bilimsel süreç becerisi olarak deney grubunun kazanımı biraz daha fazladır, ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: *Akran öğretimi, elektrik, bilimsel süreç becerileri, fizik öğretimi, kavramsal öğrenme.*

¹ Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi ABD

² Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi ABD

Abstract

The purpose of this study is to examine the students' understanding of the concepts related to the subject of electricity via Peer Instruction Method as one of the active teaching methods and to examine the effect of the science process skills. The study was conducted with two classes of 10th grade students from Erzurum Religious Vocational High School. Within the study including pretest-posttest control group, the quasi-experimental design was used and as data collection tools, science process skills test and electric concept achievement test were used. Peer Instruction Method was used for the experimental group and lectures and question-answer method were used for the control group. According to the findings of the study; a remarkable difference was found in favor of the experimental group as the success of the concept teaching. For the sake of science process skills, acquisition of the experimental group is a little more, but this difference was not found statistically significant.

Keywords: *Peer instruction, electricity, science process skills, physics teaching, conceptual learning.*

GİRİŞ

Toplumun bilimdeki hızlı gelişmelere ayak uydurabilmesi açısından fen bilimi çok önemlidir. Fen biliminin gelişmesi ancak sorunları görüp çözebilen, özgüvenli, özgün eserler verebilen, fen okuryazarı olan (bilgiyi hazır olarak alan değil de bilgiye nasıl ulaşacağını bilen) bireylerin varlığıyla mümkündür. Etkili bir fen öğretiminin amacı bu tür bireyler yetiştirilmesi ve bilimsel gelişmelere ayak uydurulması olmalıdır.

Fen bilimleri temel olarak iki grup öğeyi içermektedir:

Bilimsel bilgiler

Bu bilgiler fen bilimlerinin içerdiği geçerli ve dayanıklı bilgilerdir.

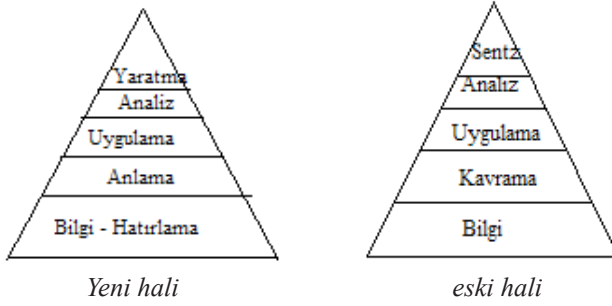
Bilgi edinme yolları

Bilgi edinme yolları, bilimsel tutumlar ve bilimsel süreç becerileri olarak iki gruba ayrılabilir. Olumlu bir tutum ve merak her bilim adamında olması gereken özelliklerdir. Bilimsel süreç becerileri ise her bireyin bilimsel okuryazar olabilmesi için sahip olması gereken becerilerdir. Bilimsel süreç becerileri; gözlemlenme, sınıflama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma ve yoklama, deney yapma becerilerini içerir (Tan & Temiz, 2003).

Bilimsel Bilgiler ve Kavram Öğrenimi

Bilgi, Benjamin Bloom ve bir grup eğitim psikoloğunun 1956'da yapmış olduğu bilişsel alan taksonomisine göre bilişsel süreç becerilerinin temelini oluşturur. Bloom'a göre, öğrenme birbirini takip eden altı taksonomik süreçte gerçekleşir: Bilgi, kavrama, anlama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme (Grafik 1). Taksonomiye göre kavrama/anlama diğer seviyelerin temelini oluşturur. Bütün ileri zihinsel işlemler kavrama/anlama üzerine yapılır. Diğer kategoriler birbirlerinden ayrılmış somut kategoriler değildir, birbirleri arasında interaktif ilişkiler vardır. Bu interaktif ilişki sürecinin en can alıcı boyutu olan kavrama/anlama diğer aşamalara geçişi daha kolay ve daha anlaşılır kılar (Nickerson, 1985).

1990'lı yıllarda ise bir grup bilişsel psikolog Lorin Anderson (Bloom'un eski bir öğrencisi) liderliğinde taksonomiye 20. yüzyıla göre güncelleştirilmiştir. Taksonominin eski ve yeni versiyonları aşağıdaki grafikte gösterilmiştir (Tutkun & Okay, 2012).



Grafik 1. Bloom tarafından oluşturulan taksonomisinin eski ve yeni versiyonu

Bu yeni sınıflamada her basamağın ne anlama geldiği Tablo 1' de özetlenmiş karşılarında da bu süreçteki kazanımlar belirtilmiştir.

Tablo 1. Bloom'un revize edilmiş taksonomisine göre basamakların anlamları ve kazanım fiilleri

BASAMAKLAR	KAZANIMLAR
Bilgi Hatırlama: Öğrenci bilgiyi hatırlayabiliyor mu?	Üretmek, tekrarlamak, tanımlamak, listelemek, ezberlemek, hatırlamak
Anlama: Öğrenci kavramı açıklayabiliyor mu?	Açıklamak, yerleştirmek, raporlamak, seçmek, tanımlamak, sınıflandırmak, tartışmak, yorumlamak
Uygulama: Bilgiyi farklı bir yolla kullanabiliyor mu?	Seçmek, dramatize etmek, yerleştirmek, göstermek, yorumlamak, işletmek, programlamak, taslak yapmak, çözmek, kullanmak, yazmak
Analiz: Farklı bölümlere ayırabiliyor mu?	Karşılaştırmak, deney, soru, test, değerlendirme, incelemek, eleştirmek, ayırt etmek
Yaratma: yeni bir ürün veya bakış açısı geliştirebiliyor mu?	Oluşturmak, tasarlamak, geliştirmek, formülize etmek, yazmak, oluşturmak, bir araya getirmek.

(Richard C.)

2001 yılında tamamlanan bu yeni sınıflamada bilişsel alanın iki farklı boyutu ön plana çıkmaktadır: Fen bilimlerinin iki önemli ögesi olan bilgi ve bilgiyi edinme yolu (bilimsel süreç becerisi).

Bilimsel bilgiler: Deneylere, gözlemlere dayanır ve belli yöntemlerle elde edilir. Sağlam bilgilerdir. Ancak bireylerin genel geçerliliği olmayan, geçerliliği ve doğruluğu kişisel deneyime ve duyulara dayanan bir takım günlük bilgileri vardır. Bu bilgiler günlük hayatı kolaylaştıran bilgiler

olmakla birlikte yanıltıcı da olabilir. Bu nedenle bilimsel bilgiyi elde etmeye çalışan bireylerin yanıltıcı ön bilgilerinden arınmış olması gerekmektedir. Aksi takdirde bilginin yapıtaşı olan kavramları doğru algılaması zorlaşır. Kavramsal ilişkiler bilimsel ilkeleri oluşturur. Doğal olarak, öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki kavramların üzerine inşa ederler. Sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların yanlış öğrenilmelerine neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir. Fakat yaptıklarının bilimsel geçerliği olmadığını bilmeyebilir. İşte bu durumda kavram yanılgılarının gelişmesi söz konusudur. Öğrenciler bazı fen kavramları hakkında daha önceki öğretim süreçlerinden veya yaşantılarındaki gözlemlerinden edindikleri ön bilgilere sahiptirler. Fen eğitiminin başlıca hedeflerinden birisi, öğrencilerin fen konularında geçen kavramları doğru olarak anlama ve uygulamalarını sağlamaktır. (Malatyalı & Yılmaz, 2010). Bunun için önce öğrencilerin fen derslerine katılmadan önceki önbilgilerinin bilinmesi ve sonraki kavramsal değişimlerinin izlenmesi son derece önemlidir. Bu sebeple, kavramların kalıcılığını sağlamak için yeni ve önceki kavramlar arasında çelişki yaratacak durumların ortadan kaldırılarak, eski bilgi ile yeni bilgi arasında anlamlı bir bağ kurulmalıdır. Bu süreçlerin başlangıç basamağı ise, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerini ortaya çıkarmaktır. Çünkü fen öğretiminde kavramsal değişim stratejilerinde yapılabilecek değişikliklere ancak bu basamaktan elde edilecek sonuçlar çerçevesinde karar verilebilir (Aydoğan, Güneş & Gülçiçek, 2003).

Halloun & Hestenes (1985), bir fen dersi olan fizik için öğrencilerin temel bilgi durumlarını öğretimin başında değerlendiren bir materyal olarak bir tanı testi ve fizikle ilişkili bir alan olan matematik için de bir tanı testi geliştirmişlerdir. Bilindiği gibi kavram yanılgıları veya yanlış ön bilgiler özellikle soyut tabiatından dolayı fizikte çok karşılaşılan bir durumdur (Yağbasan & Gülçiçek, 2003). Öğrencilerin çevrelerinden günlük hayatta edindikleri ilk bilgilerin onların performanslarını oldukça etkilediğini ve geleneksel eğitim ile mevcut yanılgıların çok az bir kısmının düzeltilebileceğini tespit etmişlerdir. Fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin fen dersinde kavram öğrenimini nasıl gerçekleştirdiklerini, kavram yanılgılarını nasıl tespit ettiklerini ve nasıl gidermeye çalıştıklarını ortaya koymak amacı ile yapılan bir çalışmada öğretmenlerin önemli bir kısmı (%63,3) ders işlerken soru-cevap şeklinde belirlediklerini, sınıf öğretmenlerinin ise %40'ı sınav sonuçlarından belirlediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin öğrettikleri kavramlarla ilgili temel altyapıya sahip olması, anlatımı sırasında kavram yanılgısına neden olmaması ve yeni kavramları pratik uygulamalarla günlük yaşamla ilişkilendirmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır (Güneş, Dilek, Demir, Hoplan & Çelikoğlu, 2010).

Bilimsel Süreç Becerileri

Öğrencilerin bilimsel bilgiyi ve bu bilginin nasıl elde edildiğini anlayabilmeleri için bilimsel süreç becerilerini öğrenmelerini geliştirmeleri gerekir. Bilimsel süreç becerileri bilimsel okuryazarlık için son derece önemlidir.

“Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemleri kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerisi denir.”(Çepni, Ayas, Johnson & Turgut, 1997). Bu beceriler ezberden ziyade, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili inceleme, soruşturma, eleştirel düşünme, karar verme, ömür boyu öğrenme gibi becerileri gerektirir. Bu beceriler, bireylerin bilimsel bilgiye ulaşmaları ve onu öğrenmeleri suretiyle ile kazanılabilir. Gözlemeleme, sınıflama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma ve yoklama, deney yapma becerilerini içerir (Tan & Temiz, 2003).

Tablo 2’ de bilimsel süreç becerileri temel düzey ve üst düzey olmak üzere gruplandırılmıştır.

Tablo 2. *Bilimsel Süreç Becerileri*

Temel Beceriler	Üst Düzey Beceriler
Gözlem Sınıflama İletişim kurma Ölçme Uzay/zaman ilişkilerini kullanma Sayıları kullanma Çıkarım Yapma	Problemi belirleme Değişkenleri kontrol etme Hipotez kurma İşlemsel tanımlama Deney yapma

Eğitim sistemlerinin hedefleri genellikle Bloom’un bilişsel alan hedefleri ile örtüşmektedir ve bilişsel alan sınıflaması, amaçların açık-seçik ve gözlenebilir olmasının sağlanmasının da etkisiyle eğitim sistemlerinde kullanılmıştır. 1990’lı yıllarda yapılan güncellemede taksonomide üst biliş olgusuna açıklık kazandırmıştır (Tutkun & Okay, 2012). Bilimsel süreç becerilerine verilen önem, onların eğitim öğretim programlarında yer almasıyla belli olmaktadır. Bilimsel süreç becerileri yeni ilköğretim fen programlarında 2000 yılından itibaren yer almaktadır. İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçları öğrencilerin fen okur-yazar olmalarına yöneliktir (MEB, 2006). Lise fizik dersi öğretim programının ise amaçlarından birisi: “Bilimsel sorgulamanın doğasını anlamak, bilimsel süreç becerilerini Bloom

insanı öğrenme ile ilgili zihinsel donanımlarla doğan ve limitsiz bir öğrenme kapasitesi olan bir varlık olarak görmektedir. Çocukların farklılığı; daha az ya da daha çok öğrenebilmeleri ile ilgili değil, onların öğrenme stilleri, ilgileri, güdülenmeleri ve hızlarındaki bireysellikleriyle ilgilidir. Ancak, eğitim süreçleri, bu donanımlarının ve limitlerinin ne kadarını kullanabileceğini belirler (Bloom, 1979). Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı'nın da temelini oluşturan bu görüş, davranışçılığın aksine öğrencinin zihnini boş bir levha olarak görmemektedir. Eğitimin niteliğini artırmak öğrenciyi merkeze alan yapılandırmacılık kuramına dayalı aktif öğrenme yöntemlerini benimsemekle mümkündür (Malatyalı & Yılmaz, 2010). Son yıllarda fen eğitiminin temeli yapılandırmacı öğrenme kuramına dayandırılmaya başlanmıştır. İlköğretimden sonra ortaöğretim programları ve kitapları da yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmeye başlanmıştır. kullanarak bilimsel bilgi üretmek ve problem çözmektir (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2014).

Ancak Bloom süreçlerin dâhil olduğu bir öğretim modelinden bahsetmemiştir. Böylelikle taksonomi öğretmenlerin inisiyatifinde algılandığı biçimiyle uygulamaya geçirilmiştir (Tuğrul, 2002). Öğrencinin aktif olmasının, yaparak, uygulayarak öğrenmesinin daha kalıcı sonuçlar vereceği, zihinlerini ve birikimlerini kullanabileceği ortamlar bulmasının gerekliliği anlaşılınca üst düzey bilişsel becerileri kazandırmak için öğretmenler öğrenciyi aktif hale getiren aktif öğretim yöntemlerine ilgi göstermeye başlamıştır. Bu yüzden liseden üniversiteye kadar her seviyede araştırmaların ışığı altında yapılan değişimlerle geleneksel öğretimin yerini yeni öğretim yöntemleri almaya başlamıştır. Bu yeni öğretim yöntemlerden birisi de Akran Öğretimi yöntemidir (Demirci, bt).

Akran Öğretimi

Öğrenme paradigmalarında meydana gelen ve 'bilişsel devrim' olarak da adlandırılan değişimler sonucu, bilginin öğretmenden öğrenciye aktarılmasını öngören, öğrenmeden çok öğretime vurgu yapan davranışçı öğrenme kuramının yerini yapılandırmacı öğrenme kuramı almıştır. Son zamanlarda bu kurama dayalı farklı bir görüş ortaya konmaya başlanmıştır. Mazur (1997), Kavramsal olarak anlamaların interaktif olarak öğrenciyle birleşim yapan öğretim tekniklerinde gelenekçi öğretim tekniklerine göre daha fazla arttığını buldu. (İnteraktif (etkileşimli) katılım yöntemleri öğrencilerin arkadaşları veya öğretmenleri ile etkileşimiyle anında dönüt sağlayan aktivitelere, fiziksel ve zihinsel olarak katılmaları sonucu kavramsal anlayışı geliştiren yöntemlerdir (Hake 1998a)). Sınıf içindeki tartışmaların faydasının geçmiş çalışmalarda vurgulanmış olduğunu bilen Mazur 1997'de geliştirmiş olduğu Peer Instruction (Akran Öğretimi) adını verdiği yeni bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntemin öğrencilerin derse olan ilgisini ve katılımını artırdığı ve akranların birbiri üzerinde etkisi dikkate alınacak olursa

bir interaktif (etkileşimli) öğrenme yöntemi olduğu söylenebilir. (James, 2006; Fagen, Crouch & Mazur, 2002). Kavramsal öğrenmeye ağırlık veren bir yöntemdir. Mazur (1997)'a göre öğrenciler fizik kavramlarını anlamada geleneksel ders tiplerinden dolayı yeterince matematiksel ve bilimsel fikirler geliştirememektedirler.

Akran öğretimi Vygotsky'nin psikolojiye getirdiği en büyük yenilik olan "Gelişmeye Açık Alan" kavramı ve Piage'nin bilişsel karmaşa vurgusunun birleşimidir. Piage'ye göre bilişsel gelişmenin en kritik noktası akranlarla olan etkileşimidir. Etkileşim çocuklara akranlarıyla yaptıkları tartışmanın sonucunda bilişsel karmaşa yani dengesizlik oluşturma fırsatı verir (Tokgöz, 2007). Rus psikolog Vygotsky'e göre, çocukluk tartışmaları çocukların çoğunlukla aynı durumu görmeyen birçok yolunun olduğunu bulmasına yardım eder. Sonunda, çocuklar özün içinde, bir duruma birçok farklı açıdan bakma yeteneğini geliştirebilmekte, tartışma sürecini içselleştirebilmektedir. Bütün zihinsel süreç çocukların yetişkinlerle etkileşimi ile ortaya çıkmayabilir, bazen akranlarıyla etkileşim halindeyken de gelişir (Vygotsky, 1978).

Bu Yöntemle işlenen ders şu şekilde ifade edilebilir:

- » Öncelikle derste işlenecek konuyla ilgili okuma ödevi verilir ve bunlarla ilgili derse başlamadan önce okuma sınavları uygulanır. Böylece öğrencilerin derse girmeden önce konuyla ilgili bazı ön bilgilere sahip olmaları sağlanır. Bu şekilde oluşturulan ön bilgiler derste detaylı bir şekilde işlenecek olan konulara temel oluşturacaktır. Ayrıca bu yöntemde öğrencilerin akranlarına karşı mahcup olma korkusu da motivasyonlarını artırmada etkindir. (Tokgöz, 2007).
- » Öğrenciler ikiye ya da üçerli gruplara ayrılırlar. Ders notlarının hepsini detaylı bir şekilde işleme yerine anahtar kavramların üzerinde yoğunlaşan, kavramsal öğretime ağırlık veren bir ders işleme yöntemidir. Bir ders saati her biri yaklaşık olarak 15 dakika süren dört mini derse ayrılır. Bu sürenin yaklaşık 7 – 10 dakikası kavramların işlenmesi için, kalan 5 – 8 dakika da işlenen kavramın öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyini test etmek için önceden hazırlanan kavram sorusunun/sorularının yöneltmesi ve öğrencilerin verdiği cevapların değerlendirilmesi için kullanılır (Mazur, 1997).

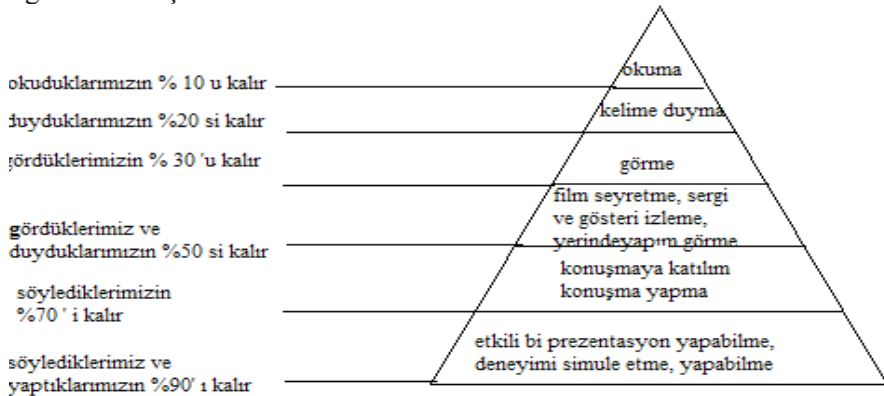
Kavramların değerlendirilmesi süreci aşağıdaki basamaklarla gerçekleştirilir:

- Soru yöneltir (yaklaşık olarak 1 dakika)
- Öğrencilere düşünmek için zaman verilir (yaklaşık olarak 1 dakika)
- Öğrenciler bireysel cevaplarını oluştururlar.
- Öğrenciler grubundaki akranlarını ikna etmeye çalışırlar (yaklaşık 1-2 dakika)
- Öğrenciler grup olarak üzerinde anlaştıkları ortak cevabı oluştururlar.
- Öğrenciler ellerindeki seçeneklerin yazılı olduğu cevap kartlarından

üzerinde fikir birliğine vardıkları seçeneği havaya kaldırarak öğretmene dönüt verirler.

- Öğrencilerin cevapları öğretmen tarafından hızlı bir şekilde değerlendirilir. Doğru cevap oranı %90' nın çok altında ise öğretmen kavramı tekrar işler, yaklaşık % 90 ve üzerinde ise öğretmen kavramın anlaşıldığı kanaatine varır ve yeni kavrama geçer. Bu şekilde öğretmen, kalabalık sınıflarda bütün öğrencilerden aynı anda dönüt alabilme ve sınıfa hakim olma imkanı bulur (Mazur, 1997).

Aşağıdaki (Grafik 2) öğrenme piramidinden de anlaşıldığı üzere öğrenmeye katkısının görüldüğü çeşitli aktivitelerin içinde öğrenmeye en çok katkıda bulunanın diğerlerine temel teşkil eden (teach others) başkalarına öğretme olduğu görülmektedir. Grafiğin üstten dört basamaktaki öğrenme yöntemlerinin pasif, alttan ikisinin ise aktif öğrenme yöntemi olduğunu belirtmiştir (Lalley & Miller, 2007). Bu da bilindiği gibi akran öğretiminin dayandığı esastır. Yani öğrenci akranına samimi bir ortamda bildiğini ifade ederken aynı zamanda kendisi de bilgisini pekiştirmiş hata tartışırken yeni bilgiler edinmiş olur.



Grafik 2. Öğrenme Metodları Etkiflilik Piramidi (Dale, 1940).

Akran Öğretim Yöntemi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Çağdaş anlayış; öğretmeni, öğrenmeyi maksimum düzeyde gerçekleştirecek yaklaşımı uygulama sorumluluğu ile karşı karşıya bırakmaktadır. Bu nedenle eğitim bilimcileri son zamanlarda yeni yöntemler üzerindeki çalışmalara ağırlık vermeye başlamışlardır. Bu yöntemlerden biri olan ve Türkiye’de pek tanınmayan Akran Öğretimi ile ilgili bir takım çalışmalar yapılmıştır.

Rao ve DiCarlo (2000), 256 tıbbi psikoloji birinci sınıf öğrencisi ile yaptıkları bir çalışmada, Akran Öğretimi yönteminin kavram sorularını cevaplama oranını önemli ölçüde artırdığı ortaya konmuştur. Ayrıca bu çalışmada, kavramların tartışılmasının, öğrencilerin kavrama, analiz ve sentez

başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Demirçalı (2006), yaptığı araştırmasında kuvvet ve hareket konusunda yükseköğrenim öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlarını yok etmede gözle görülebilir bir katkısı olduğunu ileri sürmüştür.

Akran Öğretimi aktif öğrenmenin güçlüklerini barındırmayan bir yöntemdir (Mazur, 1997). Sınıfların kalabalık olması bu güçlüklerden biridir. Kalabalık bir sınıfta bütün öğrencilerin aktif olarak derse katılımını sağlamak zor olmasına rağmen Akran Öğretimi Yöntemi'nde öğrencilere 15 dakikada bir aktif rol verilmektedir. Böylece sınıfın şartları ne olursa olsun her öğrenci derse katılabilmektedir. Öğretim sadece öğretmenin anlattıkları değil, öğrencilerin akranlarıyla paylaştığı öğrenme deneyimidir. Öğretmene anlık olarak geri bildirim verilir. Öğrencilerin akranlarıyla tartıştıkları bölümün ardından dersin devamında cevaplarında daha özgüvenli oldukları gözlenmiştir (Piepmeier, 1998).

James (2006), yapmış olduğu bir çalışmada Akran Öğretimi Yöntemini kalabalık ve kalabalık olmayan sınıflardaki kullanışlılığını karşılaştırmıştır. Araştırmanın bulguları, tartışma sonrası akranlar arasında görüş birliği gösterememe durumunu kalabalık sınıflarda %7,6, kalabalık olmayan sınıflarda ise %36,8 olduğunu göstermektedir.

Mazur Harvard'da iki farklı düzeyde temel fizik öğretimini bu yöntemle yapmıştır ve Akran öğretiminin etkililiğini iki farklı yolla değerlendirmiştir: Kavram problemlerindeki performansı ve standart problemlerdeki performansı. The Force Concept Inventory (Kuvvet Tanı Testi) kavramsal düzeyde anlamayı ölçmek için kullanıldı. Mechanics Baseline Test (Mekanik Dayanaklı Test) standart problemleri çözme kabiliyetini değerlendirme amaçlı kullanıldı. 2 ay sonraki sonuçlar kavram sorularının cevaplama oranının artırdığını ve dahası standart problemleri çözme yeteneğini geliştirdiğini göstermiştir (Lasry, Mazur & Watkins, 2008).

Green (2003), astronomi sınıfına Akran Öğretimi yöntemini uygulamış, uygulamanın çok kolay olduğunu ve faydasının çabukça görülebildiğini ve yöntemin eksiksiz bir şekilde uygulanmasıyla çok iyi sonuçlar alınabileceğini ortaya koymuştur. Green, öğrencilerin derse katılımını ve ilgisini artırdığı, kalıcı motivasyonu sağladığı, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini ve iletişim becerilerini geliştirdiği, öğrencilerin kavrama düzeylerinin farkındalığını artırdığı, temel kavramların doğru bir şekilde kavranmasını sağladığı ve öğrencilerin memnuniyetini sağladığı için Akran Öğretimi Yöntemi'nin yaygın olarak kullanılmasının faydalı olacağını belirtmektedir.

Fagen, Crouch ve Mazur (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, Akran Öğretimi Yöntemi'ni sınıflarında kullanan öğretmenlere uygulanan anketlerden elde edilen verilerin analizi, yöntemin sınıfın havasını olumlu yönde değiştirdiğini, dersi zevkli hale getirdiğini, öğrencilerin cevapları akranlarıyla birlikte verilen ortak kararlar sonucu ortaya çıktığı için cevabın yanlış ya da saçma olmasından korkmadıklarını, öğrenci memnuniyeti ve katılımını en üst düzeye çıkardığını ortaya koymaktadır. 2750 katılımcının

olduğu anket sonuçlarına göre nerdeyse tüm öğretmenler Mazur' un yayınladığı sonuçları doğrulayan cevaplar vermişlerdir. Bu anketteki diğer cevaplar genellikle yöntemin eğlenceli, kavram öğretimini iyi gerçekleştiren dolayısıyla konuyu sağlam temele oturtan, katılımı artıran kullanışlı bir yöntem olduğu yönünde olmuştur.

Eryılmaz (2004), tarafından yapılan bir çalışmada; Akran Öğretimi Yönteminin lise öğrencilerinin fizikteki başarılarına ve fiziğe karşı tutumlarına etkisi araştırılmıştır. 192 onuncu sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışma İstatistiksel sonuçlar, akran öğretiminin geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin fizik başarısı açısından daha fazla etkili olduğunu göstermiştir (Croch & Mazur (2001), yaptıkları çalışmada cebirsel matematik temelli Akran Öğretimi Yönteminin uygulandığı fizik sınıflarındaki 10 yıllık çalışmanın sonuçlarının bu yöntemin başarılı olduğunu ortaya koyduğunu rapor etmektedirler.

Miller, Santana-Vega ve Teller (2006), tarafından Genel Matematik dersinin öğretimi ile ilgili olarak hazırlanan projede, Mazur' un fizik derslerinde kullandığı Akran Öğretimi Yöntemi esas alınmıştır. Bu projede Kavram Testleri yerine “Faydalı Sorular“ adını verdikleri sorular kullanılmıştır. Scott Pilzer tarafından geliştirilen kavram testinin daha sonra iyileştirilmesi ile hazırlanmış olan bu sorular, tartışmaya ve düşündürmeye teşvik edici, yoruma açık, birden fazla çözümü olan belki de hiç çözümü olmayan türden sorulardır. Proje bulguları, akran tartışmasının soruları üzerinde derin düşünme olanağı verdiğinden, faydalı sorular kullanmayı verimli hale getirdiğini göstermektedir. Ayrıca yapılan final sınavı sonuçları, bütün öğrencilerde ve bütün gruplarda yöntemin önemli bir etkisinin olduğunu göstermiştir.

Harvard Üniversitesi'nde kullanılan akran öğretimi yöntemi ile MIT 'de kullanılan sınıf içi iletişim sistemleri ile düzenlenen Geniş Grup Tartışması' nın karşılaştırılmasına yönelik bir araştırma yapılmıştır. Araştırmanın bulguları, akran öğretiminin; öğrenciler tarafından öğrenme açısından daha yararlı bulunduğunu, sınıftaki tartışmalara öğrencilerin daha etkin bir şekilde katılımını sağladığını ve öğretmen açısından kullanışlı olduğunu ortaya koymuştur (Nicole & Boyle, 2003).

Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda bu çalışmanın temel amacı, akran öğretimi yönteminin elektrik kavramlarının öğrenilmesi üzerine etkinliğini tespit etmektir. Ayrıca, bu yöntemin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisinin ortaya çıkarılması da çalışmanın bir diğer amacını oluşturmaktadır. Buna göre, bu çalışma kapsamında aşağıdaki sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının ve kavramsal anlama düzeyindeki güçlüklerin giderilmesinde akran öğretimi Yöntemi ne derece etkilidir?
2. Akran Öğretim Yöntemi' nin bilimsel süreç becerilerine etkisi var mıdır?

YÖNTEM

Çalışmada, nicel yaklaşım olarak ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Erzurum Anadolu İmam Hatip Lisesi 10. sınıfında öğrenim gören, iki farklı şubedeki toplam 61 öğrenci oluşturmaktadır. Şubeler fizik dersi öğretmeni tarafından öğrenci başarıları ve diğer özellikler açısından denk olarak görülen iki sınıftır.

Uygulama

Çalışmaya iki şubede okuyan 61 öğrenci katılmıştır. Şubelerden biri deney, diğeri de kontrol grubu olarak rasgele seçilmiştir. Çalışmanın başlangıcında, Elektrik Kavram Başarı Testi' (EKBT) ve Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) gruplara ön test olarak uygulanmıştır. Elektrik devreleri konusunu öğretmek için deney grubunda Akran Öğretimi Yöntemi kullanılırken kontrol grubunda ise bazı tekniklerle zenginleştirilmiş geleneksel öğretim metodu kullanılmıştır. Her iki grupta da akıllı tahta kullanılıp çeşitli animasyon, simülasyon teknikleri ve resimlerden faydalanılmıştır. Ders notları fizik yıllık planına ve lise fizik programındaki öğrenci kazanımlarına uygun olarak çeşitli kaynaklardan derlenerek hazırlanmıştır. Deney grubunun ders notu Akran Öğretimi Yöntemi' nin işleniş tarzına uygun olarak hazırlanmıştır. Kontrol grubunda ise ders planı deney grubununkine paraleldir ancak derste öğrencilere yöneltilmesi sorular farklıdır. Deney grubunda akran öğretimi yöntemi ile işleniş tarzına uyacak şekilde 10 dakikalık kavram öğretimi ardından kavram ile ilgili çoktan seçmeli kavram soruları sorulmuştur. Kontrol grubunda ise konu işlenirken örnekler ara ara öğretmen tarafından çözülüp konu sonunda ise klasik soruları öğrencilere yöneltecek şekilde tasarlanmıştır. Uygulama sonunda ise EKBT ve BSBT gruplara son test olarak tekrar uygulanmıştır. Çalışmanın geçerliliğini sağlamak için uygulama öncesinde deney grubu ile konuşulmuş, yöntem hakkında ve yapılan araştırmanın önemi ile ilgili bilgi verilmiş, çalışmanın ciddiyetle sürdürülmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca uygulamayı etkileyecek ortam koşullarının her iki grupta da aynı olması sağlanmaya ve dış etmenlerin etkisi en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ölçmeye dayalı Elektrik Kavram Başarı Testi (EKBT) ve bilimsel süreç becerilerini ölçmeye yönelik Bilimsel Süreç Beceri Testi (BSBT) kullanılmıştır. EKBT Engelhardt ve Beichner'in (2004) elektrik devreleri ile ilgili olarak geliştirdikleri kavram testi olan DIRECT (The Determining and Interpreting Resistive Electric Circuit Concepts Test), Maloney, O'Kuma, Hieggelke ve Heuvelen (2001) tarafından geliştirilen CSEM (The Conceptual Survey of Electricity and

Magnetizm) testlerinin sorularından derlenmiştir. Bununla birlikte, araştırmacı tarafından oluşturulan sorulara da yer verilmiştir. Sorular seçilirken literatürde en yaygın karşılaşılan kavram yanılgıları dikkate alınmıştır. Testin başka okullarda okuyan 78 öğrenci ile pilot çalışması yapılmış, C_{α} [Cronbach alpha] güvenilirliği 0.71 bulunmuştur.

BSBT, Aydoğdu ve Ergin tarafından geliştirilmiş olup, güvenilirliği (KR-20) 0.81 olarak bulunmuştur. Kapsam geçerliliği için uzman görüşü alınıp, ölçeğin güvenilirliği içinde KR-20 iç tutarlılığına bakılmıştır. Ölçekte gözlem, sınıflama, ölçme, tahmin, çıkarım yapma, hipotez kurma, değişkenleri belirleme, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, deney tasarlama, verileri kaydetme, veri işleme ve model oluşturma ve sonuç çıkarma ve yorumlama gibi bilimsel süreç becerileri 28 soru ile ölçülmektedir. Tablo 3’ de soruların bilimsel süreç becerileri basamaklarına göre nasıl temsil edildiğini gösterilmektedir.

Tablo 3. Yaşamımızdaki elektrik ünitesine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğindeki soruların bilimsel süreç becerileri basamaklarına göre temsil edilmeleri

Gözlem 1
Sınıflama 2,3
Ölçme 5,27
Tahmin 6,7,28
Çıkarım Yapma 8,9,10,11
Hipotez Kurma 16,18
Değişkenleri Belirleme 4
Değişkenleri Kontrol Etme ve Değiştirme 19,20,21
Deney Tasarlama 22
Verileri Kaydetme 24
Veri İşleme Ve Model Oluşturma 25,26
Sonuç Çıkarma Ve Yorumlama 12,13,14,15,17,23

BULGULAR

Deney (D) ve kontrol (K) grubu öğrencilerinin Elektrik Kavram Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Beceri Testi ön test ve son test puanları SPSS-18 paket programı bağımsız gruplar t testi ile değerlendirilmiştir. Test sonuçları programa girildikten sonra birkaç test sonucunun eksik olması nedeniyle önce eksik veriler program aracılığıyla tamamlandı. Sonuçlar aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubunun ön-test puanları

	Grup	N	Mean	Sig 2
EKBT ÖN	D	30	5,5333	0,206
EKBT ÖN	K	31	4,8710	

Tablo 4’den görüldüğü gibi iki grup ön test değerleri açısından yakındır. Test sonuçları, uygulama öncesinde sınıf ortalamalarının birbirine çok yakın olduğunu aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını ortaya koymaktadır ($p=0.206$ $p>0.005$).

Tablo 5. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları

	grup	N	Mean
EKBT ÖN	D	30	5,5333
EKBT SON	D	30	10,1333

Tablo 5’de görüldüğü gibi deney grubunda sınıf ortalama puanında (ön test ortalama puan= 5,5333 ve son test ortalama puan=10,1333) uygulama sonrası uygulama öncesine göre bir artış vardır.

Tablo 6. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları

	grup	N	Mean
EKBT ÖN	K	31	4,8710
EKBT SON	K	31	5,5161

Görüldüğü gibi kontrol grubunda da sınıf ortalama puanında (ön test ortalama puan= 4. 8710 ve son test ortalama puan=5. 5161) uygulama sonrası uygulama öncesine göre bir artış vardır. Ancak bu artış deney grubundaki sınıf ortalamasının artışından düşüktür.

Deney ve kontrol gruplarının ortalama puanlarındaki bu artışları karşılaştırmak için aşağıdaki tablolara bakalım:

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubu son test sonuçları

	grup	N	Mean
EKBT SON	K	31	5,5161
EKBT SON	D	30	10,1333

Tablo 7’ye göre deney ve kontrol grubu son test sonuçlarının ortalamaları arasında fark vardır. Yani akran öğretimi deney grubu lehine bir fark yaratmıştır. Ancak bu farklılığın anlamlı olup olmadığını Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubu son test t testi analizi sonuçları

	Sig	t	Df	Sig (2)
EKBT ÖN	0.449	1.280	59	0.206
EKBT SON	0.424	6,578	59	0.000

Tablo 8’ de görülen ön test değerleri; $T(59) = 1.280$, $p = 0.206$ ($p > 0.005$) şeklinde olduğu için ön testler arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur. Bu sonuç, grupların ön bilgi olarak çok yakın olduğunu, denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

Son teste göre yapılan analize göre;

$t(59) = 6.578$, $p = 0.000$, ($p < 0.005$) çıktığı için gruplar arasında anlamlı bir fark vardır. Deney grubunda uygulanan yöntemin daha başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

Yani akran öğretimi yöntemi kavramsal öğrenme açısından etkili bir yöntem olduğu görülmüştür. Bu etkininin derecesini anlamak için etki değeri hesaplandı ve $r = 0.650$ çıktı. Etki değeri $r > 0.5$ olduğu için etkisi için yüksektir.

Tablo 9. Deney ve kontrol grubunun ön-test puanları

	grup	N	Mean
BSBT ÖN	D	30	5,4839
	K	31	7,8576

Tablo 9’ dan görüldüğü gibi iki grup ön test değerleri açısından yakındır. Sınıf ortalamalarının, yakın değerde olması bu iki grubun ön bilgi ve başarı düzeylerinin yakın olduğunu göstermektedir.

Tablo 10. Deney grubunun ön-test ve son-test puanları

	grup	N	Mean
BSBT ÖN	B	30	5,4839
BSBT SON	B	30	7,8576

Tablo 10’ da görüldüğü gibi deney grubunda sınıf ortalama puanında (ön test ortalama puan= 5,4839 ve son test ortalama puan=7,8576) uygulama sonrası uygulama öncesine göre bir artış vardır. Akran öğretiminin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede katkısı olmuştur.

Tablo11. Kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları

	grup	N	Mean
BSBT ÖN	C	31	5,5484
BSBT SON	C	31	7,6370

Görüldüğü gibi kontrol grubunda da sınıf ortalama puanında (ön test ortalama puan= 5,5484 ve son test ortalama puan=7,6370) uygulama sonrası

uygulama öncesine göre bir artış vardır. Geleneksel yöntemin de bilimsel süreç becerilerini geliştirmede katkısı olmuştur. Ancak bu artış deney grubundaki sınıf ortalamasının artışından düşük olmakla birlikte çok farklı değildir.

Deney ve kontrol gruplarının ortalama puanlarındaki bu artışları karşılaştırmak için aşağıdaki tablolara bakalım:

Tablo 12. Deney ve Kontrol Grubu son test sonuçları

BSBT SON	grup	N	Mean
BSBT SON	B	30	7,8576
BSBT SON	C	31	7,6370

Tablo 12 'ye göre deney ve kontrol grubu son test sonuçlarının ortalamaları arasında fark vardır. Yani akran öğretimi deney grubu lehine bir fark yaratmıştır. Ancak bu farklılığın çok az bir miktarda olduğu görülmekle birlikte bunun anlamlı olup olmadığını görmek için tablo 12 incelenirse;

Tablo 13. Deney Kontrol Grubu son test için t testi analizi sonuçları

	Sig	t	df	Sig(2)
BSBT ÖN	0.610	-0.74	59	0.941
BSBT SON	0.459	0.377	59	0.707

Tablo 13'ye göre ön test;

$T(59) = -0.74$, $p = 0.941$ ($p > 0.005$) olduğu için ön testler arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur. Bu, grupların ilk bilimsel süreç becerileri olarak çok yakın olduğunu yani grupların denk olarak kabul edilebileceğini göstermektedir.

Son test için;

$t(59) = 1.280$, $p = 0.707$, ($p > 0.005$) çıktığı için gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Deney grubunda uygulanan yöntemin bilimsel süreç becerilerinin kazanımının başarısı açısından daha farklı olduğunu söylenebilir ancak bu fark anlamlı değildir.

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmanın bulgularına göre modern bir yöntem olan akran öğretimi yönteminin kavramsal öğrenimi açısından öğrenci başarısına olumlu yönde katkısının olduğu görülmüştür. Bilindiği üzere modern yöntemler ve teknikler, kavramların öğretilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde anlatım ve soru cevap tekniklerine göre daha başarılıdır (Demirezen & Yağbasan, 2013; Ürek & Tarhan, 2005). Çünkü modern yöntemler dersin ilgi çekici hale sokulması, derste öğrenciyi güdüleyen unsurların bulunması açısından önemlidir. Genel anlamı ile öğrencilerin aktif olduğu modern yöntemler aktif öğrenme ortamı sağlar. Öğreneni pasif izleyici ve gözlemci konumundan

çıkarıp öğrenme olayının içine çeker. Öğrencinin zihinsel yeteneklerini kullanmaya, düşünmeye, öğrenilen bilgiler üstünde yorum yapmaya, öğrenme sürecinde ilgili kararlar almaya teşvik eder. Öğrenen, öğrenme sürecinde aktif olarak bulunur, kendi öğrenmesini yönlendirir, yüksek düşünme ve karar verme becerilerini kullanır ve diğer öğrenenlerle iş birliği içinde olur. Öğretmen ise bu süreçte öğrenmeyi kolaylaştıran ve öğrencileriyle beraber öğrenen kişi durumundadır.

Aktif öğrenme yaklaşımında dersin amaçlarına, sınıfın fiziksel durumuna, öğrenci yeteneklerine uygun, çok karmaşık olmayan öğretim yöntemleri seçilmelidir. Öğrencilerin dersi sevme nedenleri arasında olan grup çalışmalarını içeren yöntemler tercih edilmesi etkinliklerin tüm öğrenciler tarafından yapılmasına olanak verir. Matematik bilgilerinin yetersiz oluşu, ders öğretmenin sevilip sevilmemesi, sınıfların kalabalık olmasının laboratuvar kullanımı gibi öğrenciyi merkeze alan uygulamaları zorlaştırması gibi etmenlerin bertaraf edilmesi gerekmektedir (Karaer, 2006). Bir aktif öğrenme yöntemi olan akran öğretimi grup çalışmasına dayanan, yani tüm öğrencileri aktif hale getiren, kavramsal öğretime ağırlık veren, iletişim becerilerini güçlendiren ve kalabalık sınıflarda da rahatlıkla kullanılabilen bir yöntemdir. Öğretmenin aynı anda tüm öğrencilerden dönüt alması kavramın öğrenilme yüzdesi hakkında bilgi verir. Öğretmeni doğru yönlendirir. Dolayısıyla kavram yanlışlarına sebep olmadan kavramların doğru olarak öğrenilmesine ortam sağlar. Zaman kaybına neden olmaz ve yorucu değildir. Şartlara uygunluğu nedeniyle uygulama verimli bir şekilde yapılmıştır.

Yöntem kavramların doğru olarak öğrenimini hedef alan ve kavram soruları ile zenginleştirilmiş bir yöntemdir. Akranların birbirini motive etmesi ve birbirlerine karşı sorumluluk duyması, öğrencilerin motivasyonlarının artırılması ve dersin cazip hale getirilmesi açısından oldukça faydalı olmaktadır. Öğrencilerin derste başka uğraşlarla meşgul olma ihtimali en aza inmektedir. Bu ise öğrencilerin derse karşı dikkatlerinin ve ilgilerinin artmasına ve kavramlarının kolaylaşmasına hizmet etmektedir. Bu nedenlerle kavram öğrenimi başarısı açısından etkili olmuştur. Ayrıca akran öğretimi yönteminin kavram sorularını cevaplama oranını önemli ölçüde artırdığını ortaya koyulmuştur. Ayrıca, kavramların tartışılmasının, öğrencilerin kavrama, analiz ve sentez başarılarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Sumangala & Stephen, 2000). Kavram öğrenimi açısından akran öğrenimi yöntemini tek başına kullanmak yeterli olmuştur.

Bu yöntemle birlikte başka yöntemler ve teknikler ile desteklemeye gerek kalmamaktadır. Bu yöntem, öğrencilerin bilişsel gelişim ve sosyalleşme yönlerinden gelişmelerine birçok yönden katkıda bulunmaktadır. Öğrencilerin sosyal tutum, değer ve beceriler edinmelerine, sosyal değerlerini ve bağlarını geliştirmelerine, sorunlara daha karmaşık bir bakış açısından bakmalarına, başarı ve üretkenliklerini artırmalarına, eğitim ve kariyer hedeflerini belirlemelerine yardımcı olur. Böylece akranların birbirlerini eğitmelerinde

biçimlendirici akran ilişkilerinden yararlanmış olur (Demirci, 2010).

Uygulama sonrasında iki sınıf arasında bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamıştır. Bilimsel süreç becerilerinin kazanımına katkısı bilinen animasyonlar ve simülasyonlar, akıllı tahtalar yolu ile her iki sınıfta da kullanılmıştır (Daşdemir & Doymuş, 2012). Bu nedenle iki yöntemin de bilimsel süreç beceri kazanımına etkisi hemen hemen aynıdır denebilir. Bu demektir ki bilimsel süreç becerilerinin kazanımı açısından direk akran öğretimi yönteminden kaynaklı bir farklılık oluşmamıştır. Bu nedenle özellikle üst düzey becerilerin (problem belirleme, değişkenleri kontrol etme, hipotez kurma, işlemsel tanımlama, deney yapma) kazanımı için akran öğretimi yöntemi, uygun başka yöntem ve teknikler ile desteklenmelidir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan Türkiye’de öğretim programlarındaki hedefler Bloom’un taksonomisi esas alarak hazırlanmaktadır. Ülkemizde okullarda ise daha çok kavram öğretimine önem verilmektedir. Bu, Bloom’un taksonomisindeki tüm seviyelerin başarılı bir şekilde geçilmesi, üst düzey becerilerin kazandırılması için gereklidir. Ancak yeterli değildir.

Öğretmenler; sınıfın, kendilerinin, öğrencilerin şartlarına ve konunun işleniş tarzına uyan öğretim yöntemlerinden birini seçerken tüm temel becerilerini kazandırmaya dönük yöntem ve tekniklerden yararlanmalı ve buna yönelik uygulamalar yapmalıdır. Bunu ülkemizdeki şartlar elverdiğince aktif öğrenme yöntemlerinden maksimum derecede yararlanacak şekilde yapmalıdır. Öğrencilere üst düzey bilimsel beceriler kazandırılabilmesi için uygulamaların yapılması ve öğrenme süreçlerinde sık sık zorluklar yaşanmasından dolayı dersin birçok öğrenme çeşidine göre düzenlemesi uygun olacaktır

Üst düzey bilişsel becerileri kazandırmak için öğretmenler öğrenciyi aktif hale getiren aktif öğretim yöntemlerini uygun görmektedir. Bunun nedeninin, aktif öğrenme ortamının bireylere demokratik, renkli, rahat ve katılımcı bir ortam oluşturması olduğu söylenebilir. Bu yöntemlerin bilişsel düzeyde klasik yönetime göre daha etkili olduğu bilinen bir gerçektir (Akkurt, 2010; Aydede & Matyar, 2009; Kalem & Fer, 2003). Bu yöntemlerden birisi bilimsel süreç becerilerinin bolca kullanıldığı laboratuvar yöntemi olabilir. Laboratuvar yöntemi aktif öğretim yöntemi olup öğrenci bilimsel süreç becerilerini kullanır ve geliştirir. Laboratuvar çalışmasının kaliteli ve öğrencinin etkin olması da bilimsel süreç becerilerinin artması için önemlidir (Şimşek & Çalış, 2008). Öğrenciler laboratuvar ortamında kendi deneylerini kendileri tasarlamalı, kendi hipotezlerini kurmalı ve test etmeli, deneyle ilgili değişkenleri kendileri belirlemeli, hangi verileri kaydedeceğine kendileri karar vermeli, kendi tabloları kendileri oluşturmalı, sonuç çıkarmalıdır (Yağbasan & Uygurlu, 2008). Yani öğrencinin yaratıcılığını geliştirebileceği bir laboratuvar ortam gerekmektedir. Yaratıcılık, fen ile ilgili çalışmalarda birçok bilimsel süreçte tamamlayıcı rol oynamaktadır. Bireyler sorun çözmeyi

okullarda yavaş yavaş öğrenirler. Yani yaratıcı bir çözüm getiren birey temel becerileri edinmiş ve bilişsel olarak üst bir düzey bilişsel seviyeye geçmiş olur (Kaptan 1999; Canan Aslan, 2011; Aktamış & Ergin, 2007). Laboratuvar yöntemi, fizik dersi konularının gerçek hayatla ilişkilendirilmesinde etkili bir yöntem olarak görülmektedir. Fen dersinde kalıcılığa, kolay öğrenmeye yardımcı olması ve dersin eğlenceli ve etkili işlenmesi, yaparak-yaşayarak öğrenme, günlük hayatla ilişkilendirebilme, uygulama ve somutlaştırma gibi faydaları bilinmektedir (Akgün, 2010; Pekbay & Kaptan, 2014).

Ancak mevcut ortamın araç-gereç yetersizliği, mevcut kılavuzun öğrencileri deneylere yönlendirememesi ve yükseköğretime giriş sınavına hazırlayıcı olarak algılanmadığı için öğrencilerin bu uygulamaları iyi yapmaması gibi sorunları mevcuttur. Bunlar için fizik laboratuvarlarının araç ve gereç yönünden zenginleştirilmesi, daha uygun kılavuzlar hazırlamak üzere çalışmalar yapılması ve öğrencileri uygulamaya katılımlarını sağlayacak bir takım düzenlemelerin yapılması faydalı olacaktır (Akdeniz ve Karamustafaoğlu (2003).

Çalışmada akran öğretimi yönteminin bilimsel süreç becerilerini geliştirme üzerindeki yetersizliğinin sebeplerinden birisi okul türü olabilir. Bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerden birisi de okul türüdür (Korucuoğlu 2008; Dönmez & Azizoğlu, 2010). Araştırmanın örnekleminin İmam Hatip Lisesi öğrencilerinden seçilmiş olması öğrencilerin fen derslerinden uzun vadede beklentilerinin olmamasına, dolayısıyla sınıf geçecek kadar öğrenme ile yetinmelerine sebep olmaktadır. Bu durumda bu becerilerin kazanılmasını zorlaştırmaktadır.

Bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin yer aldığı kitapların hazırlanması, konulara uygun materyaller geliştirilmesi ve becerilerin gelişip gelişmediğinin değerlendirildiği sınavların hazırlanması bu becerilerin kazandırılmasını destekleyecektir. Okullarda ki sınavların ve üniversiteye giriş sınavının bilimsel süreç becerilerini ölçmeye tam uygun olmaması öğrencilerin etkinliklere karşı tutumlarını olumsuz etkilemektedir. Sınavların öğrencileri yeni Bloom taksonomi ışığında, ezberden uzak, yaratıcı düşünmeye sevk eden, hayata eleştirel bakmayı sağlayan, günlük hayattan problem durumları içeren üst düzey sorular sorması ve ders işleme yöntemini ve tekniğini bu amaca hizmet edecek şekilde seçilmesi gerekmektedir (Ayvacı & Türkdoğan, 2010).

KAYNAKLAR

- Akdeniz, A. R. & Karamustafaoğlu, O. (2003). Fizik öğretimi uygulamalarında karşılaşılan güçlükler. *Türk eğitim bilimleri dergisi*, 1(2).
- Akgün, Ö. (2010). Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarına İlişkin Görüşleri ve Bilim Okur-Yazarlığı. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Akkurt N. D. (2010). Aktif Öğrenme Tekniklerin Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Başarılarına Ve Çevreye Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Millî Eğitim* 185, 138-147.
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). “Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi.” *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 33.33
- Aslan, C. (2011). Soru Sorma Becerilerini Geliştirmeye Dönük Öğretim Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Soru Oluşturma Becerilerine Etkisi. *Education and Science* Vol. 36, No 160, 236–249).
- Aydede, M. N. & Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Aydoğan, S. Güneş, B. & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2).
- Aydoğdu, B. & Ergin, Ö. (2008). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2).
- Ayvacı H.Ş. & Türkdogan, A., (2010). Yeniden Yapılandırılan Bloom Taksonomisine Göre Fen ve Teknoloji Dersi Yazılı Sorularının İncelenmesi. *TÜRK FEN EĞİTİMİ DERGİSİ* Yıl 7, Sayı 1, Mart. <http://www.tused.org> (13-25)
- Azizoğlu, N. & Dönmez, F. (2010). Meslek liselerindeki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin incelenmesi: Balıkesir örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2).
- Bloom, S. (1979). İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme (Çev: D. A. Özçelik). Ankara: MEB Basımevi.
- Crouch, C. H. & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten Years of Experience and Results. *American Journal Of Physics*.
- Çepni, S. Ayas, A. Johnson, D. & Turgut, M. F. (1997). Fizik öğretimi. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Dale, E. (1940). Cone of Experience, Cone of Learning
- Daşdemir, i. & Doymuş, K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2(3), 33-42.

- Demirci, C. (2010). Cooperative Learning Approach to Teaching Science. *Eurasian Journal of Educational Research*, (36-52).
- Demirci, N.(bt). Web Tabanlı Fizik Programını Kullanarak Öğrencilerin Kuvvet Ve Hareket Konularındaki Başarı Ve Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Çalışma. *Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Demirezen, S., & Yağbasan, R. (2013). 7E Modelinin Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28-2).
- Demirçalı, S. (2006). Üniversite Öğrencilerinin Kuvvet Ve Hareket Kavramlarını Algılamaları Üzerine Bir Çalışma (Doctoral dissertation, Pamukkale Üniversitesi).
- Engelhardt, P. V. & Beichner, R. J. (2004). Students' Understanding Of Direct Current Resistive Electrical Circuits. *American Journal of Physics*, 72(1), 98-115.
- Eryılmaz, H. (2004). The Effect Of Peer Instruction On High School Students' Achievement And Attitudes Toward Physics (Doctoral Dissertation, Middle East Technical university).
- Fagen, A. P. Crouch, C. H., & Mazur, E. (2002). Peer instruction: Results from a range of classrooms. *The Physics Teacher*, 40(4), 206-209.
- Kalem, S. ve Fer, S. (2003). Aktif Öğrenme Modeliyle Oluşturulan Öğrenme Ortamının Öğrenme, Öğretme ve İletişim Sürecine Etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences Theory & Practise)*, 3 (2), 433-461.
- Karaer, H. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin ilköğretim II. kademedeki fen bilgisi öğretimi hakkındaki görüşleri (Amasya Örneği). 1. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Lasry, N., Mazur, E., & Watkins, J. (2008). Peer instruction: From Harvard to the two-year college. *American Journal of Physics*, 76(11), 1066-1069.
- Green, P. J. (2003). *Peer Instruction For Astronomy*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Güneş, T, Dilek, N. Ş. Demir, E. S. Hoplan, M. Çelikoğlu, M. (2010). Fen, O. M. Ü. E. F. İ. & SAMSUN, B. Ö. A. D. Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama Ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma. In *International Conference on New Trends in Education and Their Implications* (pp. 11-13).
- Halloun, I. A. & Hestenes, D. (1985). The initial knowledge state of college physics students. *American journal of Physics*, 53(11), 1043-1055.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.

- İnce, E. Güven, E., & Aydoğdu, M. (2010). Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları Dersinde Kavram Haritası Ve V Diyagramının Akademik Başarı Ve Kalıcılığa Etkisi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19(2).
- James, M.C. (2006). The Effect Of Grading Incentive On Student Discourse in Peer Instruction. Am. J. Phys. 74 _8
- Kaptan, F. (1999). Fen Bilgisi Öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Korucuoğlu, P. (2008). Fizik Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanım Düzeylerinin Fizik Tutumu, Cinsiyet, Sınıf Düzeyi Ve Mezun Oldukları Lise Türü ile ilişkilerinin Değerlendirilmesi
- Malatyalı, E. & Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 3(14), 320-332.
- Maloney, D. P. O’Kuma, T. L. Hieggelke, C. J. & Van Heuvelen, A. (2001). Surveying students’ conceptual knowledge of electricity and magnetism. American Journal of Physics, 69(S1), S12-S23.
- Mazur, E.(1997) Peer Instruction - A Users Manual. New Jersey:Pearson
- Miller, R. L. Santana-Vega, E., & Terrell, M. S. (2006). Can good questions and peer discussion improve calculus instruction? Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies, 16(3), 193-203.
- Nickerson, R. (1985). Understanding. American Journal of Education 93:201-239.
- Nicole, D. J. & Boyle J. T. (2003). Peer Instruction versus Class-wide Discussion in Large Classes: a comparison of two interaction methods in the wired classroom. Studies in Higher Education.28. (457-473). DOI: 10.1080/0307507032000122297.
- Pekbay, C. & Kaptan, F. (2014). Fen Eğitiminde Laboratuvar Yönteminin Etkililiği İle İlgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farkındalıklarının Artırılmasına Yönelik Nitel Bir Çalışma. Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(1).
- Piepmeyer, E. (1998). Use of conceptests in a large lecture course to provide active student involvement and peer teaching. American Journal of Pharmaceutical Education, 62, 347-351.
- Pilzer, S. (2001). Peer instruction in physics and mathematics. Problems, resources, and issues in mathematics undergraduate studies, 11(2), 185-192.
- Rao, S. P. & DiCarlo, S. E. (2001). Active learning of respiratory physiology improves performance on respiratory physiology examinations. Advances in Physiology Education, 25(2), 55-61.
- Richard C. Overbaugh Lynn Schultz Old Dominion University.
http://ww2.odu.edu/educ/roverbau/Bloom/blooms_taxonomy.htm adresinden 2014 ‘te indirildi.
- Sumangala, P., R. & Stephen, E., (2000). Peer instruction Improves Performance On Quizes. Advances In Phsicology Education. Vol.24. (51- 55).

- Şengül, C. & Üstündağ, T. (2009). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36, (237 – 248).
- Şimşekli, Y. & Çalış, S. (2008). Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinde Bilimsel Süreç Becerilerinin Geliřimine Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinin Etkisi. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(s 1), 183-192.
- Tan, M. & Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 89-101.
- T.C. MİLLİ Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar, Ankara 2014)
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlk öğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara 2006).
- Tokgöz, S.S. (2007). The effect of peer instruction on sixth grade students' science achievement and attitudes. Thesis is submitted by Doctor of philosophy in secondary science and mathematics education department. Middle East Technical University. Ankara.
- Tuğrul, B. (2002). Bloom'un Taksonomik Süreçlerine Etkileřimci Taksonomi Açısından Bir Bakış. H.Ü Eğitim Fakültesi Dergisi sayı 2: .267–274).
- Tutkun, Ö. F. & Okay, S. (2012), "Bloom'un Yenilenmiř Taksonomisi Üzerine Genel Bir Bakış", Sakarya University Journal of Education, 1, 3, 14-22.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind and society: The development of higher mental processes.
- Yağbasan, R. & Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 102-120.
- Kanlı, u. & Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(1).
- Yeany, R.H. Yap, K.C., & Padilla, M.J. (1984). Analyzing hierarchical relationship among modes of cognitive reasoning and integrated science process skills. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. New Orleans, LA.