



The Influence of Constructivist Approach and Learning Styles on Achievement and Science Process Skills in the Laboratory

Ercan ARI,* Hale BAYRAM**

ABSTRACT: The purpose of this study, laboratory test group was determined according to the learning styles of traditional and constructivist approaches to teaching applications designed according to scientific achievement and scientific process is to determine the impact of skills development. In this study, the independent variables: learning styles, traditional and constructivist approach to the design based on laboratory experiments, scientific achievement and scientific process skills of the dependent variables. In this study, "Pre-test with control group of experiment model was utilized. Scientific achievements of students, teaching approaches used (Constructivist and Traditional), and common effects of learning styles do not vary significantly, depending. According to these findings, teaching approach and learning style are the factors considered separately, a significant difference between academic success, while in the joint effect of two variables are not a significant difference.

Key words: Constructivism, Learning Style, Chemical Laboratory, Scientific Process Skills.

SUMMARY

Purpose and significance: The purpose of this research study is to determine the effects of instruction application planned according to the traditional and constructivism approach based on the learning styles achievement and development of scientific process skills on laboratory experiment groups. Evaluation of the research literature on the subject of the evaluation of different approach to teaching and learning styles is not so much the number of research results have increased the importance of this research.

Methods: In this study has been carried out with freshman studying in the Teaching Science Program of Education Faculty of Metropolis University. Science Education Faculty as they took the General Chemistry Laboratory-II course during a semester. The total ten experiments in the Chemistry Laboratory Course applied during the semester in the experiment groups were applied according to the constructivist instruction method. The same ten experiments were carried out by the control groups according to the traditional instruction method. In the study; the Pre-test and Past-test Control Group Experiment Design were used.

Results: At the end of the research, teaching approach and learning style factors are considered separately, consists of a significant difference between the scientific achievements, the common effect of two variables is not any significant difference. The same way, students' science process skills, teaching approaches and learning styles are used depending on the joint effect does not show a significant difference. Teaching approaches and learning style factors, taken separately, the scientific process skills post-test consists of a significant difference between the mean scores, a common effect of two variables as well as scientific success is not any significant difference.

Discussion and Conclusions: Teaching approach and learning styles used in the joint effects were evaluated according to scientific achievement and scientific process skills, the effect of teaching method seems clear. However, regardless of teaching approach and learning styles differ according to the scientific achievement and scientific process skills, learning style is once again emphasized the of importance. In other words, if students could get education according to the teaching approach which some of the other learning styles, according to the scientific achievement and scientific process that is more advantageous in terms of skills.

* Celal Bayar University, Education Faculty, ercanari@hotmail.com

** Marmara University, Education Faculty.

Yapılandırmacı Yaklaşım ve Öğrenme Stillerinin Laboratuvar Uygulamalarında Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi

Ercan ARI,* Hale BAYRAM**

ÖZ: Bu araştırmanın amacı, öğrenme stillerine göre belirlenmiş laboratuvar deney gruplarında geleneksel ve yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış öğretim uygulamalarının bilimsel başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olan etkisini belirleyebilmektir. Bu çalışmada, “Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Deneme Modeli” kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin bilimsel başarıları, kullanılan öğretim yaklaşımları ve öğrenme stillerinin ortak etkisine bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulguya göre; öğretim yaklaşımı ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı düşünüldüğünde bilimsel başarılar arasında anlamlı bir fark oluşurken, iki değişkenin ortak etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir. Aynı şekilde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, kullanılan öğretim yaklaşımları ve öğrenme stillerinin ortak etkisine bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulguya göre; yaklaşım ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı düşünüldüğünde bilimsel süreç becerileri son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark oluşurken, bilimsel başarıda olduğu gibi iki değişkenin ortak etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacılık, Öğrenme Stilleri, Kimya Laboratuvarı, Bilimsel Süreç Becerileri.

GİRİŞ

Öğrenme, bilgiyi işleme, problem çözme gibi düşünsel etkinliklerde insanların farklı yöntemler kullandığını gösteren çok sayıda araştırma vardır. Farklı düşünme biçimlerine sahip bireylerin öğrenmeleri de farklı olacaktır. Günümüz eğitim araştırmalarında öğrenme stillerinin yanı sıra, eğitimin niteliğinin artması ve karşılaşılan problemlerin çözülmesi yolunda yapılandırmacı yaklaşıma yönelik araştırmalar yürütülmektedir (Laverty, & McGarvey, , 1991; Hand, Treagust, 1991; Bodner, 1990; Tümay, 2001).

Öğrenme konusundaki araştırmalara göre, anlamlı öğrenme, var olan bilginin yeni kazanılan tecrübeleri anlamlı hale getirmek için kullanıldığı zaman meydana gelir. Yapılandırmacı yaklaşım, yeni bilgiyi geliştirme sürecinde bilginin pasif transferinden ziyade, aktif kavramsal değişimi destekleyen öğretim yöntemlerine olan ihtiyacı ve öğrenenin ön bilgilerinin etkisini yansıtmaktadır (Yip, 2001).

Wilson ve Cole (1991) geliştirdikleri bilişsel öğretim modelleri tanımı ile bazı yapılandırmacı kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olmuşlardır. Doğrudan olmasa bile bu tanımın içerdiği unsurlardan hareketle yapılandırmacı tasarımın, öğretimin ve öğrenimin bazı anahtar kavramlarına ulaşılabilir. Bu anahtar kavramlar şunlardır:

1. Öğrenme zengin, otantik problem çözme ortamlarında somutlaştırılmalı.
2. Öğrenme için akademik bağlamlardan çok otantik bağlamlar sağlanmalı.
3. Öğrenci kontrolüne izin verilmeli.
4. Hatalar, öğrencilerin kavrayışları üzerine geribildirim imkânı sağlayacak fırsatlar olarak görülmeli.

Honebein (1996) yapılandırmacı öğrenme ortamlarının tasarımına yönelik aşağıdaki yedi ilkeyi belirlemiştir:

1. Bilgiyi yapılandırma süreci sağlanmalı.
2. Farklı, çoklu perspektiflere yönelik deneyim sağlanmalı.
3. Gerçekçi ve uygun bağlamlarda öğrenme somutlaştırılmalı.

* Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ercanari@hotmail.com

** Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

4. Öğrenme sürecinde öğrencilerin sorumlulukları ve söz hakkı mümkün olduğunca artırılmalı.
5. Farklı betimleme, tanımlama tarzlarının kullanımı desteklenmeli.
6. Bilginin yapılandırılması sürecinde öğrencilerin kendi etkinliklerinin farkına varabilmeleri sağlanmalı.
7. Öğrenme sosyal deneyimlerle somutlaştırılmalıdır.

Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım özellikle daha az anlaşılan fen konularında öğrencilerin hem anlama hem de daha fazla bilgiyi öğrenmede sağladığı kolaylık bakımından önemli bir yer tutmaktadır (Geban ve ark.,1996). Özellikle fen öğretimi sonucunda yetişen bireylerden olayları araştırması, olaylar arasında gerekli neden sonuç ilişkilerini kurabilmesi, bilgileri özümseyip örgütleyebilmesi, fikirleri sorgulayabilmesi ve yeni ürünler ortaya koyabilmesi beklenir. Bulduğumuz bilgi ve teknoloji çağında bu tür bireylere gittikçe artan oranlarda ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple, fen öğretimine gereken önem verilmeli ve fen öğretiminde uygulanması gereken metotlar bu tür bireyleri yetiştirecek biçimde seçilmelidir (Sarıkaya ve ark.,2010).

Yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini kullanarak etkili bir fen eğitiminde aşağıdakilerin dikkate alınması önerilmektedir (Colburn, 2000);

1. Fen öğretiminin en önemli kriterlerinden biride öğrencilere sorgulama özelliğinin kazandırılabilmesidir. Öğrenciler sorgulama yaparlarken nesnelere ve olayları tanımlar, sorular sorar, açıklamalar oluşturur ve geçerli bilimsel bilgiye karşı bu açıklamaları test ederler.
2. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencinin ön bilgileri büyük önem taşımaktadır. Öğrenciler laboratuvar ve derste doğrudan bilgilerin aktarıldığı ders kitaplarını takip ederlerse önbilgilerini kullanamaz ve test edemezler.
3. Öğrencilerin dersler ve uygulamalarda işbirliği yapmalarına imkân tanınmalı ve bu yönde teşvik edilmelidir. Öğrencilerin fikir alışverişinde bulunması işbirlikli öğrenmenin en önemli özelliklerindedir. Bir öğrencinin bakış açısı diğer öğrencilerin problemi görmelerine ve anlamalarına yardımcı olabilir. Öğrencilerin birbirlerine sorular sorması ve alternatif fikirler üretmesi, öğretmenden gelebilecek soru veya fikirlere göre daha az rahatsız edecektir.
4. Yapılandırmacı yaklaşımda eğitim ortamlarında sorulan sorular ve sorulara cevap verme süreleri oldukça önemlidir. Fen eğitiminin uygulandığı ortamlardaki sorular, öğrencilerin ne düşündüğünü ortaya çıkarmada ve kavramsal değişime yön veren şekillerde düşünmeye yardımcı olmada temel bir yoldur. Öğretmen öğrencilere düşünmeleri içinde yeterli zamanı vermelidir. Açık uçlu soruların sorulması öğrencilerin kavramsal değişimine yardımcı olur. Bu tür soruları öğrencilerin cevaplaması her zaman kolay olmayabilir ve onlara yeterli süreyi tanımak gerekmektedir.
5. Gösteriler, öğrencilerin önceden sahip oldukları fikirleri gözden geçirmelerini sağlayan en iyi yollardan biridir. Mümkün olduğunca bu tip uygulamalara eğitim ortamlarında yer verilmelidir.

Laboratuvarlar, fen eğitiminde merkezi bir role sahiptir ve fen eğitimcileri laboratuvar çalışmalarının kullanılmasıyla zengin öğrenme ortamları oluşturabileceklerinin farkındadırlar. Son yirmi yıl içerisinde laboratuvarların; ülkelerin fen eğitimi amaçlarına nasıl hizmet edecekleri, laboratuvar eğitimini nasıl etkin olabileceği, araştırma-sorgulama tipi laboratuvar etkinliklerinin tasarlanması ve laboratuvar etkinliklerinin değerlendirilmesi gibi konularda çalışmalar yürütülmektedir (Hulfstein & Lunetta, 2004).

Laboratuvar ortamları, öğrencilerin bilimle ilgili doğrudan deneyim kazanabilecekleri, problemle karşılaştıkları, hipotez kurma ile test etmeyle problem çözümlerini tartışabilecekleri ve bilimin araştırmaya dayalı doğasını anlayabilecekleri bir yerdir. Öğrenciler veri toplayıp analiz edebilir ve problemlere kısmi veya tam çözümler bulabilirler. Doğru çözüme ulaşamayıp alternatif çözüm yollarını araştırmak zorunda kalabilirler (Tobin, 1990).

Clough ve Clark (1994), deneyin amacı, uygulama aşamaları ve sonuçlara yönelik sorulardan oluşan laboratuvar aktivitesini modifiye etmişlerdir ve yapılandırmacı laboratuvar ortamına uygun hale getirmişlerdir. Modifiye edilmiş laboratuvar etkinliklerinde deneyler daha açık uçlu bir şekilde hazırlanmış, deneyler sonucunda daha fazla soru sorulmuş ve öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına olanak sağlayan bir ortam oluşturulmuştur. Clough ve Clark, böyle bir laboratuvar aktivitesiyle öğrencilerin;

1. Kendine güvenmelerini,
2. Eleştirel düşünme becerilerini kullanmalarını,
3. Bilimin doğasını anlamalarını,

4. Problemleri etkili bir şekilde belirlemelerini ve çözmelerini,
 5. İletişim kurma ve birlikte çalışma becerileri geliştirmelerini,
 6. Bölgesel, ulusal ve global sorunların çözümü için aktif olarak çalışmalarını,
 7. Yaratıcı ve meraklı olmalarını,
 8. Bireysel hedefler belirlemelerini, karar vermelerini ve kendilerini değerlendirmelerini,
 9. Bilime karşı olumlu bir tutum geliştirmelerini,
 10. Olayları araştırmak için var olan bilgilerine ulaşmalarını, bu bilgileri geri çağırma ve kullanmalarını,
 11. Önemsiz birçok ayrıntıdan çok, kullandıkları bilimsel kavramları iyice anlamalarını,
 12. Birçok alanda, Fen eğitiminin önemini kavramalarını sağlamayı amaçlamışlardır.
- Clough ve Clark (1994), yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan laboratuvar etkinlikleri ile bu hedeflerin birçoğunu öğrencilere kazandırdıklarını iddia etmektedirler.

Her öğrenenin farklı psikolojik, sosyal ve bedensel gelişim özelliklerine sahip olduğu düşünüldüğünde, öğretimin bireyselleştirilmesi, öğretmen merkezli öğrenci merkezliye dönüştürülmesi, diğer bir deyişle öğretim yöntemlerinin öğrenenin öğrenme stili ve özellikleri dikkate alınarak hazırlanması ve uygulanması fikrini doğurmaktadır. Ingham ve arkadaşları (1998), tarafından yapılan öğrenme stilleri ve yaratıcı zekânın karşılaştırıldığı bir araştırmada öğrenen merkezli öğretimin, geleneksel öğretmen merkezli öğretime göre yaratıcı zekâyı, bilimsel başarıyı ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Uzun zamandan beri öğrencilerin bireysel farklılıkların ve dolayısıyla öğrenme stillerinin eğitim-öğretim faaliyetlerinde dikkate alınması gerektiği konusunda pek çok görüş ortaya atılmıştır. Konuya bu derecede önem verilmesinin ve yoğun olarak tartışılmasının pek çok sebebi vardır. Bu sebepler genel başlıklar halinde şöyle sıralanabilir (Littlewood, 1984).

1. Eğitim alanının hemen hemen her aşamasında daha çok öğretmen-merkezli bir eğitimin sürdürülmesi. Her bireyin eğitim sürecinde tamamıyla kendi kişilik ihtiyaçlarından ve kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu fikrine ek olarak, öğrenmenin bireysel bir süreç olduğu ve öğretmenin bu süreçte rehber görevini üstlenmesi gerektiği fikrinin vurgulanması.

2. Kullanılan yöntem ve tekniklerin etkili eğitim için başarısız olması.

3. Bireylerin birbirinden farklı oldukları fikrinin daha yoğun olarak farkına varılması ve buna yönelik olarak eğitim faaliyetlerinde bireysel çalışmaların ön plana çıkartıldığı eğitim-öğretim programlarının düzenlenmesi.

4. Her bireyin farklı zihin ve öğrenme yapısına sahip olduğu fikrinin yoğun olarak vurgulanmasıyla, eğitim sistemlerinin de bu farklılığa cevap verecek şekilde düzenlenmesi zorunluluğunun ortaya çıkması.

5. Aktif konuma gelen öğrencinin ilgi, istek ve yeteneklerinin desteklenmesi ile yeni özelliklerinin ortaya çıkartılmasının sağlanması.

6. Artık geleneksel okul anlayışıyla hiç bir bireyin, konuya ait farklı alanlar veya beceriler dışında bir konunun genel hatlarını dahi tam anlamıyla öğrenemeyeceğinin anlaşılması.

Eğitimciler öğrencilerin farklı yollarla öğrendiklerini ifade etmiştir ve yaptıkları pek çok araştırmada bu konunun önemini vurgulamışlardır. Çoğu eğitimci bireysel öğrenme farklılıklarını yani bireylerin öğrenme süreçlerindeki farklılıkları vurgulamıştır. Ancak yıllardır çoğu eğitimcinin ifade ettiği gibi; eğitim-öğretim uygulamalarında belli öğrenme stiline sahip öğrencilerin öğrenmelerini sağlayacak yöndeki tekdüzelik devam etmiştir (Ekici, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stilleri kavramlarını bir arada kullanan araştırmalar neredeyse hiç yok seviyesindedir. Bu iki kavramın laboratuvar uygulamaları ile ilişkilerini gösteren herhangi bir çalışmaya da rastlanamamıştır. Yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stilleri kavramlarını bir arada kullanan ilk araştırmacı Miller (2002) olmuştur. Miller derleme tarzında kaleme aldığı çalışmada yapılandırmacı yaklaşım ve farklı öğrenme stilleri arasındaki karşılıklı etkileşimi ele almıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme ve öğretme kavramlarının sadece felsefi yanını değil farklı boyutlarını da açıklayabildiğini belirtmiştir.

Miller çalışmasında tüm öğrenme stratejileri bilginin yapılandırmasını belli bir düzeye getirebildiğinden bahsetmiştir. Öğrenme stratejilerini açıklarken yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlemenin oldukça zor olduğunu belirtmiş, yapılandırmacılığı destekleyen öğrenme stratejileri tanımlamaya çalışmıştır. Bunun sebebini de literatürde bu konuda bazı açıkların bulunması olarak

belirtmiştir. Araştırmasında cevap aramamız gereken en önemli sorunun öğrenme stillerinin öğrenme yaklaşımları ile olan ilişkilerini tespit edebilmek olduğunu belirtmiştir.

Öğrenme stratejilerinin herhangi bir şekilde öğrenme stillerine bakılmaksızın öğrencilerin öğrenme ve alan bilgilerini arttırdığı görülmüştür. Bu işlevselliği de büyük ölçüde öğretmenler vermektedir. Yapılandırmacı paradigmadan gelen öğretmenlerin öğretme stratejilerini daha iyi kullandıkları saptanmıştır (Miller, 2002). Bu sonuçta üniversite öğrencilerinin özellikle de eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşıma yönelik uygulamalar gerçekleştirilmesinin önemini arttırmaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın Önemi ve Problem Cümlesi

Bir ülkenin çağdaş bir toplum olabilmesi için en önemli unsurların başında eğitim ve öğretim yer almaktadır. Eğitim ve öğretimin tanımı, içeriği, kapsamı, uygulama koşulları ve amacı toplumların içinde bulunduğu farklı kültür ve sosyal yapılar içerisinde değişebilmektedir. Hızla değişen günümüz dünyasında bu gelişime paralel olarak eğitim ve öğretimde farklı yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır.

Son dönemlerde göze çarpan yaklaşımlardan bir tanesi de yapılandırmacılık ya da oluşturmuculuk kavramlarıyla adlandırılan yaklaşımdır. Aynı şekilde bireylerin öğrenme özelliklerini vurgulayan öğrenme stilleri kavramı da eğitim ve öğretim çalışmalarının üzerinde yoğunlaştığı konu haline gelmiştir. Bu açılarından değerlendirildiğinde araştırmada elde edilecek veriler:

1. Bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde kullanılan yaklaşımların ne kadar önemli olduğu fark edilecek;
2. Yapılandırmacı yaklaşımın fen derslerindeki başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkileri ortaya çıkabilecek;
3. Özellikle laboratuvar çalışmalarına farklı bir boyut getirmesi açısından yapılandırmacı yaklaşım hakkında daha gerçekçi değerlendirmelerin yapılmasına yardımcı olacak;
4. Öğrenme stilleri ile farklı yaklaşımlara göre hazırlanan laboratuvar dersi arasındaki ilişkiler ortaya konulup daha sağlıklı değerlendirmeler yapılabilecek;
5. Fen Bilgisi ve özellikle laboratuvar alanında gelecekte bu konular üzerine yapılabilecek çalışmalara ışık tutacaktır.

Araştırmanın problem cümlesini “yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan kimya laboratuvar dersinin geleneksel yaklaşıma göre hazırlanmış kimya laboratuvar dersine göre, öğrencilerin öğrenme stilleri açısından, bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olan etkileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusu oluşturmaktadır.

Veri Toplama ve Araştırma Süreci

Bu araştırmada; öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenerek düzenlenmiş olan deney gruplarının, yapılandırmacı yaklaşıma göre oluşturulan kimya laboratuvar deneylerini gerçekleştirmesi sağlanmıştır.

Araştırma kapsamında yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan kimya laboratuvar deneyleri ile geleneksel yaklaşıma göre hazırlanan kimya laboratuvar deneyleri, öğrencilerin öğrenme stillerine göre düzenlenmiş deney gruplarında uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan öğrenme stilleri ölçeğinde toplam altı öğrenme stili yer almaktadır. Öğrenme stili ölçeği sonuçlarına göre araştırma grubunda yer alan öğrencilerde beş farklı öğrenme stili tespit edilmiş olup katılımcı öğrenme stilinin baskın olduğu bir öğrenci tespit edilememiştir. Deney gruplarındaki öğrenciler aynı öğrenme stiline sahip olduğu gibi farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerden de oluşturulmuştur. Sonuçlar değerlendirildiğinde deney gruplarındaki öğrencilerin öğrenme stillerinin homojen ya da heterojen olmasından kaynaklanan bir fark tespit edilememiştir. Elde edilecek veriler ışığında özellikle öğrenme yaklaşımları ve öğrenme stilleri arasındaki bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada, “Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Deneme Modeli” kullanılmıştır (Karasar, 2000).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu büyük şehirde bulunan bir devlet üniversitesinin, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, Kimya Laboratuvarı-II dersini alan birinci sınıf öğrencileri

oluşturmuştur. Deney ve kontrol gruplarında yer alıp, uygulanan ölçeklerin tümünü eksiksiz cevaplandıran 62 deney grubu öğrencisinden 2 öğrencinin test sonuçları güvenilir bulunmadığından çalışma grubundan çıkarılmıştır. 60 kontrol grubu öğrencisi ile birlikte toplam 120 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur.

Deney grubunda bir dönem boyunca uygulanacak olan Kimya Laboratuvarı dersinde yer alan toplam 10 deney yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre uygulanmıştır. Deneysel grupta kullanılan öğretim metodunun dizaynı, öğrenme prosesini etkileyebilen bir dizi dış olayı ortaya koyan Gagne-Briggs (1979) eğitimsel-dizayn teorisine dayanmaktadır. Yapılandırıcı metotla eğitim verilen deneysel grupta kullanılan yazılı materyaller araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Aktivitelerin geliştirilmesinde çeşitli literatürlerden ve laboratuvar kitaplarından yararlanılmıştır (Pavelich & Abraham, 1979; Lamba & et al., 1997; Richardson & Jones, 1987; Summerlin & Ealy, 1995).

Kontrol grubu ise kuramsal açıdan aynı hedefe hizmet edecek olan 10 deneyi geleneksel doğrulama metoduna göre gerçekleştirmiştir. Geleneksel doğrulama metoduyla işlenen laboratuvar derslerinde, öğretmen, öğrenciler aktiviteye başlamadan önce o laboratuvar aktivitesinde yer alan kavram, prensip ve teorileri tanıtır, araştırılacak problemi ifade eder, deneysel prosedürü ayrıntılı bir şekilde anlatır ve toplanan verilerin nasıl analiz edileceğini gösterir. Daha sonra, öğrenciler laboratuvar ders kitaplarında yazılı olan deneysel prosedürü adım-adım takip ederek veri toplamışlar, verilerini kitaplarındaki boş tablolara kaydederek, gerekli hesaplamaları yapmışlardır. Öğrenciler topladıkları verileri analiz etmişler ve laboratuvar çalışmasından bir hafta sonra yaptıkları deneyle ilgili bir rapor sunmuşlardır. Deney ve kontrol grupları oluşturulurken A sınıfı kontrol, B sınıfı ise deney grubu olarak alınmıştır. Üniversitede sınıflar oluşturulurken öğrenci numaralarının son rakamının tek ya da çift olmasına dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grubu rastgele seçilmiş olup öğrencilerin öğrenme stilleri de dikkate alınmamıştır.

Veri Toplama Araçları

Bilimsel Başarı Testi

Üniversitenin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü Kimya II Laboratuvarı dersinin konularını kapsayan 36 soruluk bir soru bankası araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Doktora eğitimi devam eden iki ölçme değerlendirme uzmanı ve aynı şekilde kimya eğitiminde doktorasını bitirmiş iki alan uzmanı bu soruları değerlendirmiş ve pilot çalışmada Kimya Öğretmenliği bölümü 1. sınıfında eğitim gören seksen öğrenciye uygulanmıştır. Pilot çalışma sonrası soruların güvenilirlik analizi yapılmış, güvenilirliği düşük olan, madde güçlükleri bilimsel ölçütler dışında kalanlar atılmıştır. Bilimsel başarı testi çoktan seçmeli test modeline göre oluşturulmuştur.

Tablo 1 Bilimsel Başarı Test'inden İç Tutarlılık Katsayıları

Başarı Testi	MODEL		
	Cronbach Alpha	Guttman	Spearman- Brown
	0.87	0.83	0.88

Tablo 1 incelendiğinde; 30 soruluk Bilimsel Başarı Testinden alınan puanlara ilişkin iç tutarlılık katsayıları kullanılan istatistik tekniğine göre 0.83 ile 0.88 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler de geliştirilen Bilimsel Başarı Testinin tutarlı olduğunu destekler niteliktedir.

Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği

Okey, Wise ve Burns Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği'ni 1982 yılında geliştirmiştir. Bu ölçek ile problemdeki değişkenleri tanıma ve tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, süreçsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanabilmesi, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme gibi temel Bilimsel Süreç Becerileri ölçülmesi amaçlanmaktadır. Test çoktan seçmeli toplam 36 sorudan oluşmakta olup her sorunun doğru cevabının karşılığı bir puan olmuştur. Ölçekte öğrencinin almış olduğu toplam puanlara göre değerlendirmeler yapılmıştır.

Okey, Wise ve Burns (1982) yaptıkları araştırmada ölçeğin güvenilirliğini iç tutarlılık (Kuder-Richardson) analizi ile araştırmış ve 0.82 olarak bulmuştur. Ölçek 1989 yılında Özkan, Aşkar ve Geban tarafından Türkçeye çevrilmiş ve uyarlanmıştır. Ölçeğin Türkçesi ile yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur.

Grasha- Riechman Öğrenci Öğrenme Stili Ölçeği

Öğrencilerin öğrenme stilleri, Grasha ve Riechmann tarafından 1994 yılında sosyal etkileşim modeli temelinde geliştirilmiş “Grasha – Riechmann Öğrenci Öğrenme Stili Ölçeği” ile belirlenmiştir. Ölçek öğrencilerin öğrenme stillerini tespit edip, laboratuvar gruplarını oluşturmak üzere uygulanmıştır.

Öğrencilerin öğrenme stillerini belirlemeye yönelik öğrenme stilleri ölçekleri literatürde sıkça yer almaktadır. Araştırmaya en uygun öğrenme stil ölçeğinin Grasha Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği olduğuna karar verilirken Diaz ve Cartnal'ın araştırmaları referans alınmıştır. Diaz ve Cartnal (1999) yüksek öğrenim düzeyindeki öğrencilerin, öğrenme tercihlerinin belirlenmesinde Grasha Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği'nin en uygun araç olduğunu belirtmekte; bu durumu çeşitli nedenlere bağlamaktadır; birincisi Grasha Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği'nin yüksek öğrenim düzeyindeki öğrencilerin öğrenme stillerinin belirlenmesi amacıyla geliştirilmiş az sayıdaki araçtan biri olması, ikincisi ise Grasha Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği'nin “öğrenci – öğretmen”, “öğrenci – öğrenci” ve “öğrenci – içerik” etkileşimine odaklanmasıdır. Ayrıca Grasha Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği öğrenci ihtiyaçlarına duyarlı öğretim tasarımı ve program geliştirme çalışmalarına yardım ederek, optimal öğrenme-öğretme ortamının oluşturulmasını sağlar. Araştırma kapsamında uygulanan Grasha Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği sonuçlarına göre altı öğrenme stiline öğrencilerin beş öğrenme stiline sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu stiller bağımsız, pasif, işbirlikçi, bağımlı ve rekabetçi öğrenme stilleridir. Değerlendirme sonuçlarına göre katılımcı öğrenme stiline sahip öğrenciye ise rastlanmamıştır. Öğrencinin öğrenme stili belirlenirken her stile ait toplam 10 sorudan almış olduğu puanlar soru sayısına bölünerek ortalama puanı hesaplanmıştır. Grasha Reichmann Öğrenci Öğrenme Stilleri Ölçeği değerlendirme kılavuzuna göre her öğrenme stiline göre farklı ortalamalar içeren düşük, orta ve yüksek öğrenme stili kriterine göre en yüksek ortalama puan hangi öğrenme stiline ait ise öğrencinin öğrenme stiline karar verilmiştir.

BULGULAR

Bilimsel Başarının Son test puan ortalamalarının Öğretim Yaklaşım ve Öğrenme Stilleri açısından değerlendirilebilmesi için İki faktörlü Anova Testi uygulanmıştır. Bilimsel Başarı Ön test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı için İki Faktörlü Anova Testi yapılmasına gerek duyulmamıştır.

Sahip olunan öğrenme stillerinin [$F_{(4-110)} = 3.78, p < 0.05$] ve yaklaşımın [$F_{(4-110)} = 14.99, p < 0.05$] öğrencilerin Bilimsel Başarı Son Test puan ortalamaları üzerindeki etkisi anlamlı farklılık göstermesine rağmen, stil-yaklaşımın [$F_{(4-110)} = 0.289, p > 0.05$] öğrencilerin Bilimsel Başarı Son Test puan ortalamaları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir.

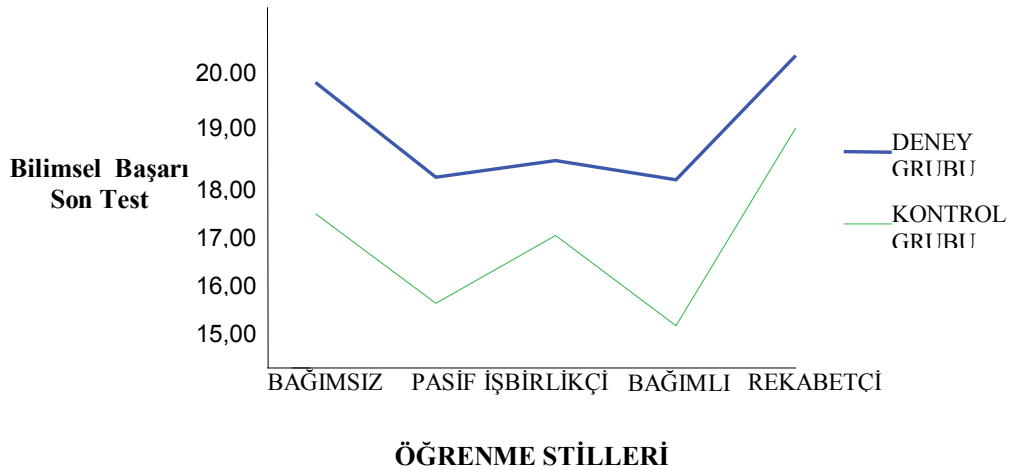
Tablo 2 Bilimsel Başarı Son Test Puan Ortalamalarına Göre Öğretim Yaklaşımları- Öğrenme Stilleri İstatistik Bulguları

STİL	KONTROL GRUBU			DENEY GRUBU		
	Ortalama	S. S.	N	Ortalama	S S.	N
BAĞIMSIZ	17.50	2.32	8	19.91	1.92	12
PASİF	16.00	1.67	6	18.33	3.32	6
İŞBİRLİKÇİ	17.13	2.23	22	18.61	3.01	18
BAĞIMLI	15.63	3.90	11	18.30	3.74	10
REKABETÇİ	18.92	1.75	13	20.35	2.37	14

Tablo 3 Öğretim Yaklaşımları- Öğrenme Stilleri İki Faktörlü Anova Testi Bulguları

Varyansların eşitliği için Levene F Testi		F	df1	df2	p
		2.16	9	110	.030
	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Stil	109.64	4	27.41	3.78	.006
YAKLAŞIM	108.51	1	108.51	14.99	.000
Stil x YAKLAŞIM	8.14	4	2.04	.281	.889
Hata	795.90	110	7.23		
Düzeltilmiş Toplam	1036.59	119			

Tablo 2 ve Tablo 3'teki bulgular değerlendirildiğinde Bilimsel Başarı Son Test puan ortalamaları üzerinde öğretim yaklaşımları ve öğrenme stillerinin ayrı ayrı etkisi olmasına rağmen, her iki değişken birlikte ele alındığında Bilimsel Başarı Testi üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu sonucu daha anlamlı yorumlayabilmek için aşağıdaki grafik düzenlenmiştir.



Şekil 1 Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenme Stillere Göre Bilimsel Başarı Testi Son Test Puan Ortalamaları

Şekil 1'deki grafik deney grubunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen laboratuvar uygulamalarının, kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma göre düzenlenen laboratuvar uygulamalarına göre tüm öğrenme stilleri için Bilimsel Başarı Testi son test puan ortalamalarının anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir [$F_{(4-110)} = 14.99, p < 0.05$]. Bu sonuç deney grubunun

Bilimsel Başarı Testi son test sonuçlarının, kontrol grubuna göre öğrenme stili farkı gözetmeksizin anlamlı derecede yüksek olduğunun göstergesidir. Stil ve yöntemin ortak etkisinin anlamlı olmamasının sebebi [$F_{(4-110)} = 0.289, p > 0.05$], şekil 1’deki grafikte görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarındaki öğrenme stilleri Bilimsel Başarı Testi son test puanlarının birbiriyle paralellik göstermesidir. Başka bir deyişle rekabetçi öğrenme stili hem deney hem de kontrol gruplarında en yüksek Bilimsel Başarı Testi puanlarını almıştır. Aynı şekilde bağımlı öğrenme stiline sahip öğrencilerin Bilimsel Başarı Testi puanları hem deney hem de kontrol gruplarında en düşük puanlardır.

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği İki Faktörlü Anova Testi Bulguları

Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puan ortalamalarının Öğretim Yöntem ve Öğrenme Stilleri açısından değerlendirilebilmesi için Bilimsel Başarı Son testinde olduğu gibi İki faktörlü Anova Testi uygulanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Ön test sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı için İki Faktörlü Anova Testi yapılmasına gerek duyulmamıştır.

Tablo 4 Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği Son Test Puan Ortalamalarına Göre Öğretim Yaklaşımları- Öğrenme Stilleri İstatistik Bulguları

STİL	KONTROL GRUBU			DENEY GRUBU		
	Ortalama	S. S.	N	Ortalama	S. S.	N
BAĞIMSIZ	24.50	2.13	8	27.41	3.50	12
PASİF	23.50	3.56	6	26.50	2.07	6
İŞBİRLİKÇİ	26.40	3.03	22	27.97	2.46	18
BAĞIMLI	22.90	2.70	11	25.80	1.31	10
REKABETÇİ	25.61	1.75	13	26.78	2.77	14

Tablo 5 Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği Son Test Puan Ortalamalarına Göre Öğretim Yaklaşımları- Öğrenme Stilleri İki Faktörlü Anova Testi Bulguları

Varyansların eşitliği için Levene F Testi		F	df1	df2	p
		1.73	9	110	.090
	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Stil	124.49	4	31.12	4.42	.002
YAKLAŞIM	134.99	1	134.99	19.18	.000
Stil x YAKLAŞIM	17.85	4	4.46	.634	.639
Hata	774.12	110	7.03		
Düzeltilmiş Toplam	1042.59	119			

Sahip olunan öğrenme stillerinin [$F_{(4-110)} = 4.42, p < 0.05$] ve yaklaşımın [$F_{(4-110)} = 19.18, p < 0.05$] öğrencilerin bilimsel süreç beceri ölçeği puan ortalamaları üzerindeki etkisi anlamlı farklılık göstermesine rağmen, stil-yaklaşımın [$F_{(4-110)} = 0.634, p > 0.05$] öğrencilerin bilimsel süreç beceri ölçeği puan ortalamaları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir.

Tablo 4 ve Tablo 5’teki bulgular değerlendirildiğinde Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puan ortalamaları üzerinde yaklaşımın ve öğrenme stillerinin ayrı ayrı etkisi olmasına rağmen, her iki değişken birlikte ele alındığında Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puan ortalamaları üzerindeki etkisinin anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu sonucu daha iyi yorumlayabilmek için aşağıdaki grafik düzenlenmiştir. Grafikte deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğrenme stillerine göre almış oldukları Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puan ortalamaları yer almaktadır.



ÖĞRENME STİLİ

Şekil 2 Deney ve Kontrol Gruplarının Öğrenme Stillere Göre Bilimsel Süreç Becerileri Son Test Puan Ortalamaları

Şekil 2’deki grafik deney grubunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen laboratuvar uygulamalarının, kontrol grubunda geleneksel yaklaşıma göre düzenlenen laboratuvar uygulamalarına göre tüm öğrenme stilleri için Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanlarının anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermektedir [$F_{(4-110)} = 19.18, p < 0.05$]. Bu sonuç deney grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test sonuçlarının, kontrol grubuna göre öğrenme stili farkı gözetmeksizin anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermektedir. Stil ve yöntemin ortak etkisinin anlamlı olmamasının sebebi [$F_{(4-110)} = 0.634, p > 0.05$], şekil 2’deki grafikte görüldüğü deney ve kontrol gruplarındaki öğrenme stilleri Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği son test puanlarının birbiriyle paralellik göstermesidir. Başka bir deyişle işbirlikçi öğrenme stili hem deney hem de kontrol gruplarında en yüksek Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği puanlarını almıştır. Aynı şekilde bağımlı öğrenme stiline sahip öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği puanları hem deney hem de kontrol gruplarında en düşük puanlardır.

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Sonuç ve Tartışma

Öğrenme stillerine göre belirlenmiş laboratuvar deney gruplarında geleneksel yaklaşım ve yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanmış öğretim yöntemlerinin, bilimsel başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine olan etkisinin sınanması amacıyla yapılan araştırmanın, sonuçları aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

Öğrencilerin bilimsel başarıları, kullanılan öğretim yaklaşımları (Yapılandırmacı ve Geleneksel Yaklaşım) ve öğrenme stillerinin ortak etkisine bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulguya göre; yaklaşım ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı düşünüldüğünde bilimsel başarılar arasında anlamlı bir fark oluşurken, iki değişkenin ortak etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir. Cohen (1997) tarafından yapılan çalışmada, teknolojiyle zenginleştirilmiş bir öğrenme ortamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenme stillerine etkisinin olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin bir yıl boyunca öğrenme stillerinin değişmediği, öğrenme stilleri ayrımı olmaksızın bilimsel başarılarında bir artış gözlemlendiği belirlenmiştir. Kılıç (2002), Zywno ve Wallen (2002), Manochehri (2001), Chuang (1999) tarafından yapılan araştırmaların bulgularında ortaya çıkan farklı öğretim yöntemlerinin farklı öğrenme stillerine hitap ederek başarıyı olumlu yönde etkilediğini destekler niteliktedir.

Öğrencilerin öğrenme stili tercihleri ile genel akademik başarıları veya bir dersteki başarıları arasındaki ilişkiyi araştıran çeşitli araştırmalar (Matthews, 1996; Woolhouse & Blaire, 2003; Lang & et al., 1999; Boatman & et al., 2008; Chiou, 2008) öğrencilerin öğrenme stili tercihleri ile başarıları

arasında bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadırlar. Bu çalışmada elde edilen bulgular da öğrencilerin öğrenme stili bağımsız ve rekabetçi olan öğrencilerinin başarılarının daha üst seviyede olduğunu göstermiştir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, kullanılan öğretim yaklaşımları (Yapılandırmacı ve Geleneksel Yaklaşım) ve öğrenme stillerinin ortak etkisine bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Bu bulguya göre; yaklaşım ve öğrenme stili faktörleri ayrı ayrı düşünüldüğünde bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark oluşurken, iki değişkenin ortak etkisinin anlamlı bir fark yaratmadığı görülmektedir. Kullanılan öğretim yönteminin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi konusunda yapılan çalışmalara göre, geleneksel yaklaşım ile kullanılan farklı yöntem ya da yaklaşımlar arasında bilimsel süreç becerileri bakımından farklı yaklaşım ve yöntemler lehine pozitif bir ilişki tespit edilmiştir (Geban, 1990; LaVigne, 1997; Turpin, 2000; Krystyniak, 2001; DiSimoni, 2002; Huziak, 2003; Özdemir, 2004; Jimarez, 2005; Tatar, 2006, Kanlı, 2007).

Myers (2004), öğrenme stilleri ve öğretme metotlarının ortak etkisini belirleyebilmek için yaptığı çoklu kovaryans analizi sonuçlarına göre konu yaklaşım ya da araştırmacı laboratuvar öğretim tekniklerinde alan bilgisi ve bilimsel süreç becerileri son test puanları reçete tarzı dediğimiz geleneksel yaklaşım laboratuvar uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Fen eğitimini önemli bir parçası olan bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi yapılandırmacı yaklaşım uygulamaları ile daha üst seviyelerde sağlanabileceğini belirtmiştir.

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlardan yola çıkıldığında; yapılandırmacı ve geleneksel yaklaşımlara göre uygulanan kimya laboratuvar deneylerinde bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerileri gelişiminin farklılık gösterebildiği sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu farklılık yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin daha üst seviyelerde gerçekleşebildiğini göstermektedir. Her öğrencinin öğrenme stiline göre ders uygulaması yapmanın zorluğu ve karmaşıklığı düşünüldüğünde yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanan laboratuvar uygulamalarında her öğrenme stili açısından belli bir seviye yakalamanın mümkün olduğu görülmektedir. Geleneksel yaklaşımlarda öğrenme stili farklılıkları bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerileri açısından daha fazla farklılıklara yol açtığı çalışmanın sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Kullanılan öğretim yöntemleri ve öğrenme stillerinin ortak etkisi bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerine göre değerlendirildiğinde ise öğretim yöntemin etkisi açık bir şekilde gözükmemektedir. Ancak öğretim yöntemi fark etmeksizin öğrenme stillerinin bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerilerine göre farklılık göstermesi öğrenme stillerinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Başka bir deyişle öğrenci hangi öğretim yöntemine göre eğitim alırsa alsın bazı öğrenme stillerinin diğer öğrenme stillerine göre bilimsel başarı ve bilimsel süreç becerileri açısından daha avantajlı olduğunu göstermektedir.

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitim çalışmalarında kullanılması ile öğrenme stillerinin eğitimde bu kadar ön plana çıkması arasında anlamlı bir ilişki olduğunu düşünmek hata olmayabilir. Gerçek anlamda yapılandırmacı yaklaşım ve öğrenme stilleri arasındaki ilişkiler bir buzdağının sadece görünen üst kısmıdır. Bu konuda açıklanamayan birçok ilişkiler ve ifadeler mevcuttur. Bu nedenle iki kavramı bir arada bulundurabilecek birçok araştırma ve çalışmanın yapılması kafalarda oluşan soru işaretlerinin azaltılmasını sağlayabilir.

Öneriler

Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlardan yola çıkıldığında yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenen kimya laboratuvar uygulamalarının geleneksel yaklaşımlara göre uygulanan kimya laboratuvar uygulamalarına göre, bilimsel başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini daha fazla arttırdığı sonucuna varılmaktadır. Öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenen uygulamalarla öğrenme stillerinden kaynaklanan farklılıkların ortadan kaldırılabilmesi düşünülebilir. Öğrenme stillerine göre tasarlanan uygulamaların zorluğu ve gerçekleştirilebilme ihtimalinin düşük olduğu ülkemiz şartlarında, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı uygulamaların gerçekleştirilebilmesinin daha akla yakın bir çözüm olabileceği öngörülebilir. Bu genel öneriden yola çıkarak araştırmacılar için aşağıdaki öneriler sunulabilir;

Araştırmada yapılandırmacı ve geleneksel yaklaşımlara dayalı bir uygulama gerçekleştirilmiş olup, farklı öğrenme yaklaşımlar kullanarak aynı uygulamalar tekrar edilebilir. Böylece farklı öğretim yaklaşımları arasındaki ilişkiler, olumlu ve olumsuz yönler daha net bir şekilde görülebilir.

Yapılandırmacı yaklaşım ve geleneksel yaklaşıma göre düzenlenen laboratuvar uygulamaları öncesinde öğrencilerde var olan kavram yanlışları belirlenerek, uygulamalar sonucunda bu yanlışların ne ölçüde giderilebildiğine yönelik bir araştırma önerilebilir. Yapılan birçok araştırma ve uygulamalarda öğrenmenin kalıcılığını tespit etmeye yönelik çalışmaların yapılmaması, uygulama sonrası izlemenin önemli olduğu sonucunu doğurmaktadır. Uygulanan farklı öğrenme yöntemlerinin Bilimsel Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri gibi değişkenlerinden başka öğrenmenin kalıcılığının da bir değişken olarak ele alınması önerilebilir.

Günümüze kadar uygulanan laboratuvar deneyleri geleneksel yaklaşıma dayalı olarak hazırlanmıştır. Uygulamamızda göstermiştir ki yapılandırmacı yaklaşıma göre tasarlanabilecek laboratuvar deneylerinin özellikle yeni fen bilgisi müfredatını uygulaması gereken öğretmen adayları için büyük yararlar getirebileceği düşünülmektedir. Fizik laboratuvarı, biyoloji laboratuvarı ve fen bilgisi laboratuvarı deney föylerinde yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiş uygulamalara yer verilmesi araştırmacılara tavsiye edilebilir.

Her ders öncesi öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenerek kendilerine verilen ödevler ve uygulamaların buna göre yapılandırılması tavsiye edilebilir. Laboratuvar uygulamaları öncesinde öğrencilerin öğrenme stilleri belirlendikten sonra deney grupları oluşturulabilir. Aynı ve farklı öğrenme stiline sahip öğrencilerin bir arada bulunduğu grupların bilimsel başarı, bilimsel süreç becerileri ve öğrenmelerinin kalıcılığına bakılabilir.

KAYNAKLAR

- Boatman, K., Courtney, R., & Lee, W. (2008). "See How They Learn": The Impact of Faculty and Student Learning Styles on Student Performance in Introductory Economics. *The American Economist*, 52(1), 39–48.
- Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed? *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Chiou, W. (2008). College Students' Role Models, Learning Style Preferences and Academic Achievement in Collaborative Teaching: Absolute versus Relativistic Thinking. *Adolescence*, 43(169), 129–142.
- Chuang, Y. (1999). Teaching in a multimedia computer environment: a study of the effects of learning style, gender, and math achievement, *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning*, 1(1).
- Clough, M.P. & Clark R. (1994). Cookbooks and Constructivism. *The Science Teacher*. 61(2), 34-37.
- Cohen, V.L. (1997). Learning styles in a technology-rich environment. *Journal of Research on Computing in Education*, 29 (4), 338-350.
- Colburn, A. (2000). *Constructivism: Science Education's Grand Unifying Theory*. The Clearance House, 74(1), 9 -12.
- Diaz, D. P.,& Cartnal, R.B. (1999). Students learning styles in two classes: Online distance learning and equivalent on-campus, *College Teaching*, 47(4), 130-135.
- DiSimoni, K. C. (2002). *Using writing as a vehicle to promote and develop scientific concepts and process skills in fourth-grade students*. Ph.D. dissertation, Fordham University, United States. ProQuest Digital Dissertations database, (Publication No. AAT 3040393), 13.09.2007.
- Ekici, G. (2003). *Öğrenme stiline dayalı öğretim ve biyoloji dersi öğretimine yönelik ders planı örnekleri*, Gazi kitapevi, Ankara.
- Gagné, R. M.,& Briggs, L.J. (1979). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Geban, Ö., Önal, A., Kayatürk, N. (1996). *Ortaöğretimde kimya konu ve kavramlar üzerine öğrenci görüşleri*, EARGED Yayınları, Ankara.
- Geban, Ö. (1990). *Effects of two different instructional treatments on the students' chemistry achievement, science process skills and attitudes towards chemistry at the high school level*. Unpublished PhD.Thesis, Middle East Technical Universty, Ankara.
- Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Honebein, P. C. (1996). Seven goals for the design of constructivist learning environments. G. B. Wilson. (Ed.) *Constructing learning environments: Case studies in instructional design*, 11-24. Englewood Cliffs: Educational Technology Publications, Inc
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28-54.

- Huziak, T. L. (2003) *Verbal and social interaction patterns among elementary students during self-guided "I Wonder Projects"*. Ph.D. dissertation, The Ohio State University, United States. ProQuest Digital Dissertations Database, (Publication No. AAT 3124085), 14.01.2008.
- Ingham, J., Meza, R., Miriam, P., & Price, G. (1998). *A Comparison of the Learning Style and Creative Talents of Mexican and American Undergraduate Engineering Students*. <http://fie.engrng.pitt.edu/fie98/papers/1352.pScd>, 14.05.2007..
- Jimarez, T. (2005) *Does alignment of constructivist teaching, curriculum, and assessment strategies promote meaningful learning?* Ph.D. dissertation, New Mexico State University, United States. ProQuest Digital Dissertations Database, (Publication No. AAT 3208658), 13.09.2008
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımları ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, E.(2002). Baskın öğrenme stiline öğrenme etkinlikleri tercihi ve akademik başarıya etkisi, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 1(1), 3-15.
- Krystyniak, R. A. (2001) *The effect of participation in an extended inquiry project on general chemistry student laboratory interactions, confidence, and process skills*. Ph.D. dissertation, University of Northern Colorado, United States. ProQuest Digital Dissertations Database, (Publication No. AAT 3006597),. 13.09.2007
- Lamba, R., Sharma, S., & Lloyd, B.W. (1997). Constructing chemical concepts through a study of metals and metal ions. *Journal of Chemical Education*, 74(9), 1095-1099.
- Lang, H. G., Stinson, M. S., Kavanagh, F., Liu, Y., & Basile, M. L. (1999). Learning Styles of Deaf College Students And Instructors' Teaching Emphases. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 4 (1), 16-27.
- Laverty, D. T. & McGarvey, J. E. B. (1991). A constructivist approach to learning. *Education in Chemistry*, 28, 99-102.
- LaVigne, S. R. (1997). *The effect of the Florida Explores! (Exploring and Learning the Operations and Resources of Environmental Satellites!) Programs on the science process skills of fourth-grade students*. Ed.D. dissertation, University of Central Florida, United States. ProQuest Digital Dissertations Database, (Publication No. AAT 9812243), 13.09.2007.
- Littlewood, W.(1984). *Foreign and Second Language Learning: Language Acquisition Research and Its Implications for the Classroom*. Cambridge: CUP.
- Manochehri, N. (2001). *The effects of web-based learning (WBL) versus traditional instructor-based learning (IBL) on student knowledge and satisfaction based on student learning styles*. Unpublished Doctoral Dissertation. University of North Texas.
- Matthews, D. B. (1996). An Investigation of Learning Styles and Perceived Academic Achievement for High School Students. *The Clearing House*, 69, 249-254.
- Miller, J.B.(2002). Examining the interplay between constructivism and different learning styles. *ICOTS6, 2002*: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/1/8a4>. 08.02.2005
- Myers, E.B.(2004). *Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Florida.
- Okey, J.R., Wise, K.C., & Bums, J.C.(1982). *Integrated Process Skill Test-2*. (Available From Dr. Lames R. Okey, Department of Science Education, University of Georgia, Athens, GA 30362).
- Özdemir, M. (2004). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Pavelich, M.J.& Abraham, M.R. (1979). An Inquiry format laboratory for general chemistry, *Journal of Chemical Education*, 53(2), 100-103
- Richardson, S.,& Jones, F.R. (1987). Demonstration of vapor pressure. *Journal of Chemical Education*, 64(11), 968-969.
- Sarıkaya, M., Güven, E., Göksu, V. ve İnce Aka, E. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(1), 413-423, <http://ilkogretim-online.org.tr>, 02.07.2010.
- Summerlin, L. R.,& James L.E. (1995). *Chemical Demonstrations*. Washington, DC: American Chemical Society.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90(5), 403-418.

- Turpin, T. J. (2000). A study of the effects of an integrated, activity-based science curriculum on student achievement, science process skills, and science attitudes, upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Education*, 37(2).
- Tümay, H.(2001). *Üniversite genel kimya laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, tutumu ve algılamaları üzerine yapılandırıcı öğretim yönteminin etkileri*. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Wilson, B. G., & Cole, P. (1991). A review of cognitive teaching models. *Educational Technology Research and Development*, 39 (4), 47- 64.
- Woolhouse, M., & Blaire, T. (2003). Learning Styles and Retention and Achievement on a Two-year A-Level Programme in a Further Education College. *Journal of Further and Higher Education*, 27(3) , 257–269.
- Yip, D. Y. (2001). Promoting the development of a conceptual change model of science instruction in prospective secondary biology teachers. *International Journal of Science Education*, 23(7), 755-770.
- Zywno, M. S.,& Waalen, J. K. (2002). The effect of individual learning styles on student outcomes in technology-enabled education, *UICEE Global Journal of Engineer Education*, 6(1), 35-44.