



Amasya Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi Dergisi  
3(1), 150-174, 2014

<http://dergi.amasya.edu.tr>

## **Laboratuarda V-Diyagramı ve Kavram Haritası Kullanımının Başarı ve Eleştirel Düşünme Eğilimine Etkisi**

**Melike Yavuz ve Fatime Balkan Kıyıcı\***

Sakarya Üniversitesi, Türkiye

Alındı: 22.11.2013 - Düzeltildi: 26.05.2014 - Kabul Edildi: 29.05.2014

### **Özet**

Bu çalışmada; fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları dersinde kavram haritası ve V-diyagramı kullanımının sınıf öğretmenliği adaylarının ders başarıları ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada; ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu araştırmaya; 2012-2013 eğitim - öğretim yılı güz döneminde Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan toplam 89 (deney grubu:39, kontrol grubu:50) 3. sınıf öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma kapsamında deney grubunda yer alan öğrencilere, uygulamanın başlangıcında V-diyagramı ve kavram haritasının ne olduğu ve nasıl hazırlanacağına ilişkin bilgiler powerpoint sunusu aracılığıyla verilmiş ve öğretmen adaylarından deney raporlarını V-diyagramı ve kavram haritaları şeklinde hazırlanmaları istenmiştir. Kontrol grubunda ise öğretim mevcut programa uygun şekilde yürütülmüş ve bu grupta yer alan öğretmen adayları deney raporlarını standart rapor şeklinde hazırlamıştır. Veri toplama aracı olarak ise deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları Ders Başarı Testi” ve “Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları dersi başarıları ve

\* Sorumlu Yazar: Tel.: 264 2957141 , E-posta: fbalkan@sakarya.edu.tr  
ISSN: 2146-7811, ©2014

eleştirel düşünme eğilimleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bunun yanında eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği meraklılık, doğruyu arama ve sistematiklik alt boyutlarında da deney grubunda yer alan öğrenciler lehine anlamlı fark bulunurken diğer boyutlarda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aynı zamanda deney grubundaki öğrencilerin ön ve son eleştirel düşünme eğilimi puanları arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir fark bulunmasına rağmen kontrol grubunda ise fark çıkmamıştır. Sonuç olarak, laboratuarda eğitim öğretim faaliyetleri içerisinde v-diyagramı ve kavram haritası kullanımı öğrencilerin başarı ve eleştirel düşünme eğilimlerini olumlu yönde etkilemektedir.

*Anahtar Kelimeler:* V-Diyagramı, Kavram Haritası, Eleştirel Düşünme Eğilimleri, Laboratuar Uygulamaları

---

## **Giriş**

Bireye yeni bilgi ve beceri kazandırma süreci olan eğitim, bilgi birikiminin ve teknolojideki ilerlemelerin hızla arttığı günümüzde daha da ön plana çıkmaktadır. Bilgi ve teknolojideki hızlı ilerleme küresel ve yerel birçok problemin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Aynı zamanda bilim ve teknolojideki gelişmeler bu sorunların çözümünde anahtar rol oynamaktadır. Bu nedenle bireylerin bilinçli, yerel ve küresel sorunlardan haberdar, olaylara eleştirel ve bilimsel düşünceyle bakabilmeleri, sorunlara bilimsel süreç becerilerini kullanarak çözüm yolları üretebilmeleri, yaratıcı olmaları fen eğitimi ile mümkün olacaktır. Dolayısıyla, bilgi ve iletişim çağında olduğumuz bugünlerde ülkelerin gelişmesi, modernleşmesi ve ilerlemesi için okullarda yürütülen eğitim-öğretim faaliyetleri içerisinde yer alan fen eğitiminin önemi oldukça büyüktür (Roehrig, Dubosarsky, Mason, Carlson ve Murphy, 2011).

Fen bilimleri eğitimi ile öğrencilerin doğayı ve doğal olayları anlamlandırma, bilgiye ulaşabilmek için bilimsel süreç becerileri ve bilimsel tutumları geliştirmiş, beş temel duyu organını kullanarak problemlere çözüm yolları üreten, bilim okuryazarı bireyler olması amaçlanmıştır (Türkmen, 2010; Hurd, 1998). Çünkü fen günlük hayatın tamamını kapsayan, insanların en çok merak ettiği ve öğrenme isteği duyduğu kavram ve olaylara yer veren ve bireylerin yaşamlarını daha kolay ve rahat bir şekilde sürdürmeleri için yol gösteren bir bilimdir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001). Hayatın içinde yer alan olgu ve olayları karşımıza çıkarmasına rağmen fen dersleri

çok fazla pratik uygulama içermesi ve soyut konulara ağırlıklı olarak yer vermesinden dolayı öğrencilerin genel olarak anlamakta zorlandığı ve diğer derslere göre daha az sevdiği bir ders olmuştur (Kaptan ve Korkmaz, 2002). Öğrenciler tarafından fene karşı oluşan bu olumsuz tutum nedeniyle ders kapsamında hedeflenen amaç ve öğrenmelerin gerçekleşmesi güçleşmektedir (Türkmen, 2010). Eğitim-öğretim faaliyetleri süresince fen derslerinde oluşan bu sıkıntıyı giderebilmek adına soyut kavramların etkili bir şekilde öğretilmesine yardımcı öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte somut ve görsel materyalleri içinde barındıran laboratuvar uygulamalarına yer verilmelidir (Köse, 2008). Çünkü laboratuvarlar, öğrencilere, yaparak ve yaşayarak öğrenme imkanı tanıyan, gözlem yaparak verileri yorumlamalarını ve yeni bilgileri ilk elden somutlaştırmalarını sağlayan ortamlardır (Psillos ve Niedderer, 2002; Tatar, Korkmaz ve Şaşmaz Ören, 2007). Ayrıca bu laboratuvar uygulamaları, öğrencilerin derslerde teorik açıdan aldıkları bilgiyi uygulamalı olarak da görmelerini sağlayarak anlamlı ilişkiler kurmalarına ve edindikleri bilgilerin kalıcılığının artmasının yanında farklı becerilerinin (iletişim, analitik düşünme, akıl yürütme, keşfedici düşünme, eleştirel düşünme genelleme yapma vb.) gelişimine de yardımcı olmaktadır (Sülün, Evren ve Sülün, 2009; Bayraktar, Erten ve Aydoğdu, 2006; Serin, 2001; Lunetta, Hofstein ve Giddings, 1981). Bilimsel süreç becerileri araştırmaya dayalı olan fen laboratuvar uygulamalarının yapı taşıdır. Laboratuvarlar bu becerileri geliştirerek öğrencilerin problemleri belirlemelerine, tanımlamalarına ve çözüm yolu üretmelerine, olaylara farklı bakış açılarıyla yaklaşmalarına ve geliştirdikleri çözümleri uygulamalarına yardımcı olmaktadır (Rehorek, 2004). Böylelikle öğrenciler ezbercilikten uzak bir şekilde bilimsel bilgiyi elde edip öğrenir ve günlük hayatlarını sürdürürler. Özellikle bilgi değişimlerinin ve birikimlerinin yaygın olduğu günümüz şartlarında bireyler var olan bilgiyi koşulsuz kabul etmektedir. Bu ilerleyişin önüne geçebilmek için insanların sorgulayarak düşünmesini sağlayan üst düzey eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmiş olması oldukça önemlidir (Torun, 2011). Johnson (2000)'a göre; eleştirel düşünme bir kişinin bilgiyi anlamlı bütünler halinde organize edip irdelediği ve çıkarımlara ulaştığı bir düşünme biçimidir. Bu sayede birey

sunulan her türlü bilgiyi sınyarak değerlendirir ve farklı yöntemlerle elde ettiği sonuçları karşılaştırarak uygun kararı verir. Eleştirel düşünme becerisi gelişmiş bir birey, alternatif bakış açılarına sahip, kendini sürekli geliştiren, objektif, entelektüel, olay ve olgular arasındaki bağlantıları kurabilen, yeni fikirlere açık olan ve topluma nasıl katkı sağlayacağını bilen kişilerdir (Dutoğlu ve Tuncel, 2008). Bu açıdan başta eleştirel düşünme becerisi olmak üzere bilimsel süreç becerilerinin laboratuvar uygulamalarında ve ders içerisinde yer alması, geliştirilmesi anlamlı ve derinlemesine öğrenmelere neden olacağından öğrenci başarısını da etkilemektedir (Collins ve Onwuegbuzie, 2000).

Eğitim-öğretim faaliyetlerinde laboratuvar uygulamalarının önemi bu kadar büyük olmasına rağmen laboratuvar çalışmaları sırasında ortaya çıkan güçlükler ders kapsamında beklenen kazanımların edinimini güçleştirmektedir (Nakhleh ve Krajcık, 1993). Çünkü birçok araştırma, öğrencilerin bu uygulamalar esnasında anlamlı öğrenmeler gerçekleştiremediği ve bilimsel süreç becerilerini kullanamadıklarını ifade etmektedir (Nakiboğlu, Benlikaya ve Karakoç, 2001; Tatar, 2006). Ortaya çıkan bu problemlerin giderilebilmesi ve fen laboratuvarlarında yer alan kavram ve kavramlar arasındaki ilişkinin anlamlandırılması için V-diyagramları ve kavram haritaları gibi farklı öğretim araçlarından yararlanılması gerektiği vurgulamaktadır (Çelikler, Güneş, Güneş ve Şendil, 2008; Atılboz ve Yakışan, 2003; Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

V-diyagramı; 1970’li yıllarda Gowin tarafından, öğrencilerin özellikle laboratuvar uygulamaları dersinde kavram ve kavramlar arası ilişkilerin öğretiminde bilgiyi yapılandırılmalarına yardımcı olmak için tasarlanmış bir araçtır (Novak ve Gowin, 1984; Roehring, Luft ve Edwards, 2001). V-diyagramlarına eğitim-öğretim faaliyetlerinde yer verilmesiyle birlikte öğrenciler bilgi ve bilginin oluşum sürecinden haberdar olurlarken aynı zamanda kavramlar arasındaki ilişkileri de anlamlandırır ve elde edilen yeni bilgilerle kavramları yeniden yapılandırabilirler (Novak, Gowin ve Johansen, 1983). Çünkü V-diyagramı gözlem yaptığımız olay, olgu veya kavram üzerinde ne gördüğümüz ve nasıl yorumladığımız arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran yollardan biridir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001). Bu yüzden V-diyagramı, öğrencinin olay ve

kavramlara eleştirel gözle bakmasını ve sorgulamasını sağlayarak yeni bilginin analiz edildikten sonra sentezlenerek raporlaştırılmasını sağlamaktadır. Çalışmalar incelendiğinde; fen dersleri ve laboratuvar uygulamalarında V-diyagramının kullanımına ilişkin birçok araştırmaya rastlanmıştır. Ayvacı ve İpek Akbulut (2012) çalışmalarında; V-diyagramının öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirdiğini, bilişsel alanda kavramsal öğrenmeye katkı sağladığını ve duyuşsal alanda ise öğrencilerin alma, karşılık verme gibi alt düzeyde de olsa özelliklerini etkilediğini belirlemiştir. Morgil, Seçken ve Karaçuha (2005) ise V-diyagramlarının bilgiyi anlamlandırma, yapılandırma ve bilginin kalıcılığını artırmada önemli rolü olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmalara paralel olarak fen eğitimi laboratuvar uygulamalarında V-diyagramının kullanılmasının öğrenci başarısını arttıracığına ve kalıcılığı sağlayacağına ilişkin çeşitli çalışmalar da yer almaktadır (İnce, Güven ve Aydoğdu, 2010; Sülün, Evren ve Sülün, 2009; Demirci ve Çınkı, 2009). V-diyagramının anlamlı öğrenme ve başarıya etkisinin yanı sıra, yapılan çalışmalarda bireylerin bilişüstü düşünme becerilerini geliştiren laboratuvar uygulama ve değerlendirme aracı olduğu da vurgulanmıştır (Novak, 1990; Novak, 1998).

Fen laboratuvarlarında kavram öğretime yardımcı olan bir başka araç ise kavram haritalarıdır. Bir konu içerisinde yer alan kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri iki boyutlu görselleştiren tablolar olan kavram haritaları 1970'li yıllarda Novak tarafından geliştirilmiştir (Ayas, 2008; Yin ve Shavelson, 2008). Fen dersleri ve laboratuvar uygulamalarında kavram haritalarının kullanılmasıyla birlikte bilginin somut ve görsel olarak organize edilmesi ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesi mümkün olacaktır (Chrobak, 2001). Eğitim faaliyetlerinde kullanılan kavram haritaları; öğrencilerin, karmaşık yapıları düzenlemesine, edinilmiş bilgiler ile yeni oluşturulan bilgiler arasındaki bağlantıyı kurarak öğrenmeler gerçekleştirmesine yardımcı olmaktadır (Kabaca, 2002). Kavram haritalarının öğrenmedeki etkisine paralel olarak, eleştirel düşünme de bilginin anlamlandırılması ve organize edilerek fikir oluşturmasında önemlidir (Gürol, 2004). Bu sebepten kavram haritası, eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi için laboratuvar uygulamalarında yer verilmesi gereken bir stratejidir.

Buna ek olarak; kavram haritaları sayesinde öğrenilen konuların daha iyi pekiştirilmesi, kalıcılığının artırılması ve eski bilgilerle yeni bilgilerin bütünleştirilmesi sağlanmaktadır (Kaya, 2003). Literatür incelendiğinde, kavram haritalarının fen eğitiminde kullanılmasına ilişkin olarak Oğraş ve Bozkurt (2011) yaptıkları çalışmada matematik eğitiminde kavram haritasının kullanımının başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Duru ve Gürdal (2002) ise çalışmalarında fen eğitimi derslerinin kavram haritası çizdirilerek yürütülmesi sonucunda öğrencilerin başarı düzeylerinin olumlu yönde geliştiği bulgusunu elde etmiştir. Benzer şekilde Tezcan, Karakuzu ve Emekci (2011) çalışmalarında da kavram haritası destekli öğretimin ders başarısını artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Fen laboratuvarı uygulamalarında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımına ilişkin yapılan çalışmaların çoğunluğu bu araçların öğrenci başarısı üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır. Oysaki bireylerin olaylara ve sorunlara bilimsel bilginin ışığında ve eleştirel gözle bakmaları önemlidir bu da fen eğitiminde başarının yanında eleştirel düşünme eğilimlerinin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca fen derslerinin yürütücülerinden biri sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun fen dersleri ve laboratuvar uygulamalarına karşı olumsuz tutum sahibi olduğu göz önünde bulundurulduğunda, dersin amaçlarının gerçekleştirilebilmesi için sınıf öğretmenlerinin var olan tutumunu değiştirmeleri gerekmektedir. Nitekim literatürde yapılan çalışmalar fen ve teknoloji öğretmen ve öğretmen adayları üzerine yoğunlaşmıştır. Bu açıdan bu araştırma literatürde var olan eksikliğin giderilmesine katkı sağlayacak olması yönünden önemlidir. Bu doğrultuda bu çalışmayla; sınıf öğretmenliği adaylarının fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının başarıya ve eleştirel düşünmeye etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Deseni**

Bu çalışma deneysel bir çalışma olup, ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu modelde her iki grup için hem deney öncesi hem deney sonrası ölçümlere yer verilmiştir.

**Tablo 1. Araştırmanın deneysel deseni**

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
<b>Deneysel Grubu</b>	Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları	Kapalı uçlu deney tekniğine dayalı yürütülen laboratuvar	Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları Başarı Testi
	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği	etkinlikleri Kavram haritası ve V diyagramı	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği
	Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları	Kapalı uçlu deney tekniğine dayalı yürütülen laboratuvar	Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları Başarı Testi
	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği	etkinlikleri	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği

Araştırmada bağımsız değişken kavram haritası ve V-diyagramı kullanımı, bağımlı değişkenler ise; öğrencilerin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları başarı testi puanları ve eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği puanlarıdır. Yapılan bu deneysel çalışmayla bağımsız değişkenin (uygulanan yöntem), bağımlı değişkenler (fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği) üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır (bkz. Tablo 1).

### Örneklem

Araştırmanın evrenini 2012-2013 eğitim - öğretim yılı güz döneminde Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören sınıf öğretmenliği öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2012-2013 eğitim - öğretim yılı güz döneminde Sakarya Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan toplam 89 (deneysel gruba:39, kontrol gruba:50) 3. sınıf öğretmen adayından meydana gelmiştir. Bu çalışmada çalışma grubunu oluşturan sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının bulunduğu sınıflardan bir tanesi deneysel gruba diğeri ise kontrol grubuna seçkisiz olarak atanmıştır. Deneysel bir çalışmada her bir gruptaki birey sayısının minimum 30 olması tavsiye edilmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2006). Dolayısıyla bu çalışmanın gruplarındaki birey sayısı araştırmanın yürütülmesi için yeterlidir.

## **Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak “Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları Ders Başarı Testi” ve Facione, Facioe ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilen “Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği” kullanılmıştır.

## **Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları Başarı Testi**

Bu araştırmada laboratuvarında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının ders başarısına etkisini araştırmak amacıyla “Fen ve Teknoloji Laboratuvarı Uygulamaları Ders Başarı Testi” geliştirilmiştir. Başarı testi geliştirilirken yapılacak deneyler kapsamında yer alan konulara (Mikroskobun Yapısı ve Hazır Preperat İncelenmesi, Hücre, Maddenin Fiziksel ve Kimyasal Değişimi, Asit ve Bazlar) uygun olarak 28 tane çoktan seçmeli madde hazırlanmıştır. Maddelerin ilgili kazanımlar doğrultusunda hazırlanıp hazırlanmadığı ve araştırmacının amacına uygunluğunu belirlemek için üç alan eğitimi uzmanının görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda bazı maddeler düzenlenmiş ve taslak form oluşturulmuştur. Nihai formun oluşturulabilmesi ve maddelerin anlaşılabilirliğinin incelenmesi için 89 sınıf öğretmen adayına pilot (ön) çalışma izin alınarak uygulanmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen veriler üzerinde ITEMAN (Item and Test Analysis Program, Version 3.00) programından yararlanılarak madde analizi yürütülmüştür. Madde analiziyle çalışmayan 8 madde belirlenerek formdan çıkartılmıştır. Madde analizi sonucunda madde güçlük indeksinin 0.382 ile 0.798 arasında değiştiği ve madde ayırt edicilik indeksinin tüm maddelerde 0.40 ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Nihai formun geçerliliği için belirte tablosu oluşturulmuş ve formla birlikte uzman görüşlerine (3 Fen Eğitimsi, 1 Fen ve Teknoloji Öğretmeni) başvurulmuştur. Bu görüşler çerçevesinde, testin kapsam geçerliliğine sahip olduğu görülmüştür. Nihai formun güvenilirliği için 20 madde üzerinden Kuder-Richardson 20 (KR-20) hesaplanmış ve 0.70 olarak bulunmuştur. Alpha katsayısının 0.70 ve üzeri olması testin güvenilirliğinin bir göstergesi (Fraenkel ve Wallen, 2006) olduğu için araştırmacı



tarafından geliştirilen başarı testinin güvenilir olduğu söylenebilir.

### **Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ölçeği**

Araştırmaya katılan öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini ortaya çıkarmak amacıyla “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” (CCTDI-T) kullanılmıştır. Bu ölçek, Facione, Facione ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilmiş olup Kökdemir (2003) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. Orijinal ölçek 75 maddeden oluşurken, Türkçe’ye uyarlanan formu 51 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, “Hiç katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kısmen katılıyorum”, “Kısmen katılmıyorum”, “Katılıyorum” ve “Tamamen katılıyorum” şeklinde altılı Likert tipte hazırlanmış olup analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven, doğruyu arama ve sistematiklik olmak üzere toplam 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu ölçekte puanı 240 ve altında olan kişiler eleştirel düşünme eğilimleri düşük, 300 ve üzerinde olanlar ise eleştirel düşünme eğilimleri yüksek olarak değerlendirilmiştir. Her bir alt boyutun iç tutarlılık katsayısı sırası ile analitiklik .75, açık fikirlilik .75, meraklılık .78, kendine güven .77, doğruyu arama .61 ve sistematiklik .63’tür. Ölçeğin toplam iç tutarlılığı anlamına gelen Cronbach alfa katsayısı .88 ve açıkladığı toplam varyans %36.13’tür (Kökdemir, 2003). Bu çalışmada ise toplam ölçek için Cronbach alfa katsayısı; 0.87 bulunurken alt boyutların iç tutarlılık katsayıları 0.55-0.83 arasında değişmektedir.

### **Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci**

Araştırmanın ilk haftasında deney ve kontrol grubunda dönem boyunca derslerin işleyişi, ders kapsamında yürütülecek deneylere ilişkin çeşitli bilgiler verilmiş ve öğrencilerin grup dağılımları yapılmıştır. Bu noktada hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğrenciler için aynı deneyleri içeren ortak deney kılavuzu hazırlanmıştır. Her iki grupta yer alan öğrencilere yürütülecek çalışmada yer alan uygulamalar anlatılmış ve çeşitli bilgiler verilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilere kontrol grubunda yer alanlardan farklı olarak dönem boyunca yapacakları deneylerin sonuçlarına ilişkin verileri standart rapor şekilde değil v-diyagramı ve kavram haritası

kullanımı ile oluşturmalarına dair gerekli açıklamalar yapılmıştır. Son olarak deney grubundaki öğrencilerden v-diyagramı ve kavram haritasına ilişkin araştırma yapmaları istenmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın başında, deney ve kontrol grubuna ön test olarak fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği uygulanmıştır.

Öğretim faaliyetlerinin ilk aşamasında, deney grubunda yer alan öğrenciler yaptıkları araştırmalar doğrultusunda elde ettikleri bilgileri paylaşmış ve daha sonra araştırmacı tarafından v-diyagramı ve kavram haritasının ne olduğu, nasıl hazırlandığı ve nasıl kullanıldığına ilişkin bilgiler powerpoint sunusu aracılığıyla verilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin v-diyagramı ve kavram haritası ile ilgili öğrendiklerini sınıfta tartışmalarına fırsat verilip ilgili kavramların açıklığa kavuşturulması sağlanmıştır. Daha sonraki aşamada araştırmacı sınıfta var olan her bir gruba ayrı ayrı V-diyagramı ve kavram haritasına yönelik birçok örnek göstermiş, dikkat edilmesi gereken noktaları açıklamış ve V-diyagramı ve kavram haritasının daha iyi anlaşılmasını sağlamaya çalışmıştır. Kontrol grubunda ise aynı süreçte araştırma raporunda yer alacak başlıklardan ve içeriğinden bahsedilmiştir.

4 hafta boyunca süren çalışmada deney grubundaki öğrencilerin kapalı uçlu deneylerin yürütüldüğü laboratuvar etkinlik raporlarını V-diyagramı ve kavram haritaları şeklinde hazırlamaları istenmiştir (Ek1). Bu doğrultuda deney grubunda yer alan öğrenciler yürüttükleri deneyle alakalı ilk olarak odak sorularını belirlemiş, kavram ve kavramlar arası bağlantıları oluşturmaya çalışmış, çeşitli iddialar/savlar oluşturmuş, konuyla ilgili var olan ilke ve prensipleri tartışmış ve bireysel olarak her biri deneyle ilgili birer tane kavram haritası ve V-diyagramı hazırlayarak sonucu raporlaştırmıştır. Bu süreci öğrenciler grup arkadaşlarıyla işbirliği içerisinde tartışmalar yürüterek sürdürmüşlerdir. Kontrol gurubunda ise; öğretim kapalı uçlu deneylerin yanında soru cevap yöntemleri kullanılarak yürütülmüş ve bu grupta yer alan öğretmen adayları deney raporlarını standart rapor şeklinde hazırlamıştır. Öğretimin sonucunda her iki gruba son test olarak fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları başarı testi ve eleştirel düşünme eğilimleri ölçeği tekrar uygulanmıştır.

## Verilerin Analizi

Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının başarıya ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini sorgulamak amacıyla, kovaryans analizi (ANCOVA) yürütülmüştür. Bu analizlerde, ön test başarı ve eleştirel düşünme eğilimleri puanları kontrol değişkeni olarak analize dahil edilmiştir. Bunun yanında hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ön ve son eleştirel düşünme eğilimleri puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel analizler SPSS 18 (Statistical Packet for Social Sciences) paket programı kullanılarak yürütülmüştür.

## Bulgular

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test başarı puanları, son test eleştirel düşünme eğilimleri ve alt boyutları puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için ANCOVA analizi, deney grubunda öğrencilerin ön ve son test eleştirel düşünme eğilimleri puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için bağımlı örneklem t-testi yürütülmüştür. Benzer analiz kontrol grubu içinde tekrarlanmıştır. Bu bölümde yürütülen analizlere ilişkin bulgulara yer verilmektedir.

## Başarıyla İlgili Bulgular

**Tablo2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son test puan ortalamalarına ilişkin ANCOVA sonuçları**

Değişkenler	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	$\eta^2$
<b>Başarı Ön Test</b>	1871,719	1	1871,719	12,40	,001	,126
<b>Grup</b>	721,737	1	721,737	4,793	,031	,053
<b>Hata</b>	12949,448	86	150,575			
<b>Toplam</b>	393650,000	89				

Tablo 2 incelendiğinde; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön test puanları kontrol edildiğinde başarı son

test puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yürütülen ANCOVA analizi sonucunda iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin başarı son test puanları ortalamasının ( $M=67.9$ ,  $ss=9.9$ ) kontrol grubundaki öğrencilerin başarı son test puanları ortalamasından ( $M=61.7$ ,  $ss=16.2$ ) daha yüksek bulunmuştur.

### Eleştirel Düşünme Eğilimlerine İlişkin Bulgular

**Tablo3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri son test puan ortalamalarına ilişkin ANCOVA sonuçları**

Değişkenler	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	$\eta^2$
Eleştirel Düşünme Eğilimleri	23872,034	1	23872,034	51,780	,000	,376
Ön Test						
Grup	5283,184	1	5283,184	11,460	,001	,118
Hata	39648,427	86	461,028			
Toplam	5982111,6	89				
	51					

Tablo 3 incelendiğinde; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ön eleştirel düşünme eğilimi puanları kontrol edildiğinde son eleştirel düşünme eğilimi puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ANCOVA analizi sonucunda iki grup arasında istatistiki bakımdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu analiz sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin son eleştirel düşünme eğilimi puan ortalamasının ( $M=268.5$ ,  $ss=33.2$ ) kontrol grubundaki öğrencilerin son eleştirel düşünme eğilimi puanları ortalamasından ( $M=249.2$ ,  $ss=20.9$ ) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri alt puan ortalamalarına ilişkin ANCOVA sonuçları**

Değişkenler	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	$\eta^2$
Grup (analitiklik)	55,477	1	55,477	2,476	,119	,028
Grup (açık fikirlilik)	96,630	1	96,630	2,738	,102	,031
Grup (meraklılık)	228,034	1	228,034	6,265	,014	,068
Grup (kendine)	120,712	1	120,712	1,977	,163	,022

<b>güven)</b>							
<b>Grup (doğruyu arama)</b>	268,765	1	268,765	6,911	,010	,074	
<b>Grup (sistematiiklik)</b>	172,279	1	172,279	5,421	,022	,059	

Tablo 4 incelendiğinde; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son eleştirel düşünme eğilimi alt boyut puan ortalamaları, ön eleştirel düşünme eğilimi alt boyut puanları kontrol edildiğinde; meraklılık ( $M_{deney}=46.5$ ,  $SS_{deney}=7.8$ ;  $M_{kontrol}=42.3$ ,  $SS_{kontrol}=6.9$ ), doğruyu arama ( $M_{deney}=37.6$ ,  $SS_{deney}=7.9$ ;  $M_{kontrol}=34.1$ ,  $SS_{kontrol}=6.3$ ) ve sistematiiklik ( $M_{deney}=45.1$ ,  $SS_{deney}=7.6$ ;  $M_{kontrol}=41.4$ ,  $SS_{kontrol}=5.9$ ) alt boyutlarında deney grubunda yer alan öğrenciler lehine anlamlı fark bulunurken analitiiklik, kendine güven ve açık fikirliik alt boyutlarında anlamlı fark bulunmamıştır.

**Tablo5. Deney ve kontrol grubu öğrencileri için eleştirel düşünme eğilimleri ön ve son test puanları arasındaki farka ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları**

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	p	d
<b>Deney</b>	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ön Test	39	257,6	32,7				
	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Son Test	39	268,5	33,2	-2,494	38	,017	,40
	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ön Test	50	251,4	23,6				
<b>Kontrol</b>	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ön Test	50	249,2	20,9	,734	49	,467	,10
	Eleştirel Düşünme Eğilimleri Son Test							

Tablo 5 incelendiğinde; deney ve kontrol grubunda öğrencilerin ön ve son eleştirel düşünme eğilimi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Yürütölen analiz sonucunda deney grubunda ön ve son eleştirel düşünme eğilimi puanları arasında anlamlı fark bulunurken, kontrol grubunda ise anlamlı bir fark

bulunmamıştır. Deney grubunda yer alan öğrencilerin son eleştirel düşünme eğilimleri puanları ön eleştirel düşünme eğilimleri puanlarından daha yüksektir.

### **Tartışma ve Yorum**

Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarını V-diyagramı ve kavram haritası destekli yürütmelerinin başarılarına etkisinin incelendiği bu araştırmada, fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamalarının kavram haritası ve V-diyagramı destekli yürütüldüğü deney grubundaki öğrencilerin başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca bağlı olarak; fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamalarının, kavram haritası ve V-diyagramı destekli yürütülmesi öğrencilerin fen ve teknoloji laboratuvarındaki başarılarını arttırdığı görülmüştür. Bu çalışmanın bulgularını destekleyecek nitelikte Esiobu ve Soyibo (1995), çalışmalarında ekoloji ve genetik konularının öğretiminde kavram haritası ve V-diyagramlarının kullanıldığı öğrenci grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu bulmuşlardır. Buna benzer şekilde kavram haritası ve V-diyagramının öğrenci başarısını farklı derslerde artırdığını ortaya koyan çalışmalara da literatürde rastlanmıştır (Üzel, 2003; İnce, Güven ve Aydoğdu, 2010; Oğraş ve Bozkurt, 2011; Lehman, Carter ve Kahle, 1985). Öğretim faaliyetlerinde kavram haritası ve V-diyagramının kullanılması ile öğrenciler zihinlerinde kavram ve kavramlar arasında bağlantıları organize ederek anlamlı öğrenmeler gerçekleştirirler (Roehring, Luft, ve Edwards, 2001; Novak, Gowin ve Johansen, 1983). Nitekim; Novak (1990) kavram haritası ve V-diyagramı ile ilgili yaptığı çalışmada bu araçların anlamlı öğrenmeye katkısı olduğunu vurgulayarak fen ve matematik alanında geniş yer tutacaklarını vurgulamıştır. Bu bağlamda; kavram ve kavramlar arasındaki ilişkinin anlamlandırılması sağlayan V-diyagramı ve kavram haritası gibi farklı öğretim araçlarının, öğrencilerin ders başarısını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Araştırmada aynı zamanda; fen ve teknoloji laboratuvar uygulamasında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi sorgulanmıştır.

Bu bağlamda; deney grubunda yer alan öğrencilerin son eleştirel düşünme eğilimi puan ortalamalarının, kontrol grubundaki öğrencilerin son test eleştirel düşünme eğilimi puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında deney grubunda yer alan öğrencilerin ön ve son eleştirel düşünme eğilimi puanları arasında anlamlı fark bulunurken, kontrol grubunda ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu analizlerin yanında aynı analiz eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alt boyutlarında yürütüldüğünde; meraklılık, doğruyu arama ve sistematiklik alt boyutlarında deney grubunda yer alan öğrenciler lehine anlamlı fark bulunmamıştır. Laboratuvar etkinliklerinde V-diyagramı ve kavram haritasının kullanılması öğrencilerin yaptıklarını sorgulamalarını, bulguları ve sonuçları eleştirel gözle irdelemelerini sağlamıştır. Nitekim eleştirel düşünme eğilimleri alt boyutlarında sonuçlar irdelendiğinde, bu araçların öğrencilerin bilimsel meraklarını artırdığı, olaylara bakış açılarının ve doğruya ulaşmak için farklı yolların olabileceğinin farkına varmalarını ve bu süreci sistematik bir şekilde yürütmenin önemini kavradıklarını göstermektedir. Buna karşın analitiklik, kendine güven ve özellikle açık fikirlilik alt boyutlarında iki grup arasında fark çıkmamasının sorgulanması ve nitel araştırmalar yürütülerek nedenlerinin ortaya konulması gerekmektedir. Literatürde eğitim-öğretim faaliyetleri içerisinde V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin sosyal becerilerini (Roehring, Luft ve Edwards, 2001), derse karşı tutumlarını (Tortop, Çiçek-Bezir, Uzunkavak ve Özek, 2007; Üzel, 2003; Novak, 1990; Roth ve Roychoudhury, 1993; Tortop, 2012), problem çözmeye yönelik becerilerinin (Novak, Gowin ve Johansen, 1983) gelişimini sorgulayan pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalara paralel olarak Passmore (1998)'de çalışmasında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin üst bilişsel özelliklerini geliştirerek anlamlı öğrenmeler sağladığını ayrıca kavram yanılıklarını azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde Germann (1990)'da yaptığı çalışmada V-diyagramı ve kavram haritasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkin olarak kullanılabilir araçlar oldukları sonucuna ulaşmıştır. Eğitim-öğretim uygulamalarında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımı bireylerin olaylara ve sorunlara bilimsel bilginin ışığında ve eleştirel gözle bakmalarını, olay ve

olgular arasında neden-sonuç ilişkisi kurmalarını ve problemlerin üstesinden gelecek çözüm yolları üretmelerini sağlayacak becerilerin kazandırılmasında yardımcı olmaktadır (Afamasaga-Fuat'i, 2011). Özellikle laboratuvar uygulamaları öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, sorgulayıcı veya mantıklı düşünme gibi üst düzey becerilerinin gelişimini sağlamaktadır. Bu çalışmada olduğu gibi V-diyagramı ve kavram haritasının birlikte kullanılmasıyla yürütülen laboratuvar etkinliklerinde öğrenci üst düzey bilimsel süreç ve düşünme becerilerini geliştirirken aynı zamanda anlamlı ve kalıcı öğrenmeler de gerçekleştirebilir (Tortop, 2012). Dolayısıyla her iki araçta bireylerin kavram, olay ya da olgulara eleştirel bakmalarına ve edindikleri bilgileri organize etmelerine katkı sağlamaktadır.

### **Sonuç ve Öneriler**

Araştırmada, sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen ve teknoloji laboratuvar uygulamalarını v-diyagramı ve kavram haritası destekli yürütmelerinin başarılarına etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı son test puanları, ön test puanları kontrol edilerek karşılaştırıldığında; iki grup arasında deney grubu lehine istatistikî bakımdan anlamlı bir fark bulunmuştur.

Araştırmada aynı zamanda; fen ve teknoloji laboratuvar uygulamasında V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi sorgulanmıştır. Bu bağlamda; deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test eleştirel düşünme eğilimi puanları arasında istatistikî bakımdan anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu analiz sonucunda, deney grubunda yer alan öğrencilerin son eleştirel düşünme eğilimi puan ortalamalarının, kontrol grubundaki öğrencilerin son test eleştirel düşünme eğilimi puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada bu analizlerin yanında aynı analiz eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin alt boyutlarında yürütüldüğünde; meraklılık, doğruyu arama ve sistematiklik alt boyutlarında deney grubunda yer alan öğrenciler lehine anlamlı fark bulunurken analitiklik, kendine güven ve açık fikirlilik alt boyutlarında anlamlı fark bulunmamıştır. Bunun yanında deney ve kontrol grubunda öğrencilerin ön ve son eleştirel düşünme



eğilimi puanları arasında yürütülen analiz sonucunda deney grubunda ön ve son eleştirel düşünme eğilimi puanları arasında anlamlı fark bulunurken, kontrol grubunda ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Elde edilen bu sonuç, laboratuvar uygulamasında öğretim boyunca kullanılan V-diyagramı ve kavram haritasının ders başarısı ve eleştirel düşünme eğilimi üzerinde olumlu yönde etkili olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, bu şekilde tasarlanan eğitim-öğretim faaliyetleri sayesinde fen derslerinin amacına uygun şekilde anlamlı ve derin öğrenmeler gerçekleştirilir. Bu noktada bu çalışmaya ek olarak; öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamalarında V-diyagramı ve kavram haritasının kullanımına ilişkin yaşadıkları sorunları tespit etmeye yönelik çalışmalar yürütülebilir. Bu araçların laboratuvar kullanımının öğrencilerin çeşitli duyuşsal ve bilişsel özelliklerine etkisi sorgulanabilir. Ayrıca öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve başarılarını sorgulamak için farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılabilir.

### Kaynaklar

- Afamasaga-Fuat'i, K. (2011). Students' attitudes and problem solving with vee diagrams. *The Assessment Handbook*, 5, 1-20.
- Atılboz, G.N. ve Yakışan, M. (2003). V diyagramlarının genel biyoloji laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: Canlı dokularda enzimler ve enzim aktivitesini etkileyen faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 8-13.
- Ayas, A. (2008). Kavram öğrenimi. S.Çepni (Ed.) *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (7.bs., s.100-153). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ayvacı, H.Ş. ve İpek Akbulut, H. (2012). Elektrik akımı ile ilgili kavramların gelişiminde V-diyagramlarının etkisini belirlemeye yönelik bir pilot çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 109-126.
- Bayraktar, Ş., Erten, S. ve Aydoğdu C. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde laboratuvarın önemi ve deneyler. M. Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi* (1.bs., s. 220-248). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Chrobak, R. (2001, Temmuz). *Metacognition and didactic tools in higher education*. 2nd International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, Kumamoto, Japan.
- Collins, K.M. ve Onwuegbuzie, A.J. (2000, Kasım). *Relationship between critical thinking and performance in research methodology courses*. Paper presented at the Annual Conference of the Mid-South Educational Research Association, Bowling Green, KY.
- Çelikler, D., Güneş, M.H., Güneş, T. ve Şendil, K. (2008). V diyagramı uygulamalarının temel kimya laboratuvarı dersinde öğrenci başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 51-58.
- Demirci, N. ve Çınkı, A. (2009). V-diyagramları kullanımının ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin fen deneylerindeki başarılarına etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 23-36.
- Duru, M.K. ve Gürdal, A. (2002, Eylül). *İlköğretim fen bilgisi dersinde kavram haritasıyla ve gruplara kavram haritası çizdirilerek öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Dutoğlu, G. ve Tuncel, M. (2008). Aday öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri ile duygusal zeka düzeyleri arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1),11-32.
- Esiobu, G.O. ve Soyibo, K. (1995). Effects of concept and vee mapping under three learning modes on students' cognitive achievement in ecology and genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 971-995.
- Facione, P.A., Facione, N.C. ve Giancarlo, C.A.F. (1998). *The California critical thinking disposition inventory: CCTDI*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Fraenkel, J.R. ve Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York, USA: McGraw-Hil Companies.
- Germann, P.J. (1990). Developing science process skills through directed inquiry. *American Biology Teacher*, 53(4), 243-247.

- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Gürol, M. (2004). *Öğretimde planlama uygulama değerlendirme*. Elazığ: Üniversite Yayınevi.
- Hurd, P.D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.
- İnce, E., Güven, E. ve 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), 378-394.
- Johnson, A. (2000). *Using creative and critical thinking skills to enhance learning*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kabaca, T. (2002). *Ortaöğretim matematik eğitiminde kavram haritalanması tekniğinin kullanımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı, İstanbul.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002, Eylül). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz yeterlik inanç düzeylerine etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Kaya, O.N. (2003). Eğitimde alternatif bir değerlendirme rolü: Kavram haritaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 265-271.
- Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Köse, S. (2008). Laboratuvara dayalı fen eğitimi. Ö. Taşkın (Ed.) *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (1.bs, s.46-90). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Lehman, J.D., Carter, C. ve Kahle, J.B. (1985). Concept mapping, vee mapping, and achievement: Results of a field study with black high school students. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(7), 663-673.
- Lunetta, V.N., Hofstein, A. ve Giddings, G. (1981). Evaluating science laboratory skills, *The Science Teacher*, 48, 22-25.
- Morgil, İ., Seçken, N. ve Karaçuha, Z. (2005). Temel kimya laboratuvarında v-diyagramı uygulamaları ve öğrenci

- başarısına etki eden faktörler. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(3), 87-102.
- Nakhleh, M.B. ve Krajcik, J.S. (1993). A protocol analysis of the influence of technology on students' actions, verbal commentary, and thought processes during the performance of acid-base titrations. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(9), s.1147-1168.
- Nakiboğlu, C., Benlikaya, R. ve Karakoç, Ö. (2001). Ortaöğretim kimya derslerinde v diyagramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 97-104.
- Novak, J.D. (1990). Concept maps and vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science*, 19(1), 29-52.
- Novak, J.D. (1998). *Metacognitive strategies to help students learning how to learn*. Research Matters-to the Science Teacher, No.9802. Nashville, TN: National Association for Research in Science Teaching.
- Novak, J.D. ve Gowin, D.B. (1984). *Lerning how to learn*. New York: Cambridge Univercity Press.
- Novak, J.D., Gowin D.B. ve Johansen, G.T. (1983). The use of concept mapping and knowledge vee mapping with junior high school science students. *Science Education*, 67(5), 625-645.
- Oğraş, A. ve Bozkurt, A. (2011). Kavram haritası ve vee diyagramı kullanımının ilköğretim 7.sınıf matematik eğitiminde öğrenci başarısına etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 3, 1-13.
- Passmore, G. (1998). Using vee diagrams to facilitate meaningful learning and misconception. *Radiological Science and Education*, 4(1), 11-28.
- Psillos, D. ve Niedderer, H. (2002). *Teaching and learning in the science laboratory* (s.32-41). Secaucus, NJ: Kluwer Academic Publishers
- Rehorek J.S. (2004). Inquiry-based teaching: An example of descriptive science in action. *American Biology Teacher*, 66(7), 493-500.
- Roehrig, G.H., Dubosarsky, M., Mason, A., Carlson, S. ve Murphy, B. (2011). We look more, listen more, notice more: Impact of sustained professional development on head start teachers' inquiry-based and culturally-relevant

- science teaching practices. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 566-578.
- Roehring, R., Luft, J.A. ve Edwards, M. (2001). Versatile vee maps. *The Science Teacher*, 68(1), 28-31.
- Roth, W.M. ve Roychoudhury, A. (1993). Using vee and concept maps in collaborative settings: Elementary education majors construct meaning in physical science courses. *School Science and Mathematics*, 93(5), 237-244.
- Serin, G. (2001, Eylül). *Fen eğitiminde laboratuvar*. Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Sülün, Y., Evren, A. ve Sülün, A. (2009). Biyoloji laboratuvarı uygulamasında v-diyagramı kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 85-98.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N., Korkmaz, H. ve Şaşmaz Ören, F. (2007). Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarında bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili araçlar: Vee ve I diyagramları. *İlköğretim Online*, 6(1), 76-92.
- Tezcan, H., Karakuzu, Z. ve Ekmekci, G. (2011). Madde ve özellikleri konusunun kavratılmasında kavram haritaları destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 321-338.
- Tortop, H.S. (2012). Effects of vee-diagram for understanding of newtonian laws of motion and attitude towards physics laboratory. *NWSA-Education Sciences*, 7(2), 755-763.
- Tortop, H.S., Çiçek Bezir, N., Uzunkavak, M. ve Özek, N. (2007). Dalgalar laboratuvarında, kavram yanılığını belirlemek için v-diyagramları'nın kullanımı ve derse karşı geliştirilen tutuma olan etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 110-115.
- Torun, N. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile duygusal zeka düzeyleri arasındaki*



## **Effects of Using Vee-Diagram and Concepts Maps in Laboratory on Academic Success and Critical Thinking**

**Melike Yavuz and Fatime Balkan Kıyıcı<sup>†</sup>**

Sakarya University, Turkey

Received: 22.11.2013 - Revised: 26.05.2014 - Accepted: 29.05.2014

### **Summary**

**Problem Statement:** The aim of science education is to help students become individuals who can make sense of nature and the natural occurrences, improve their scientific process abilities and attitude, and use these skills to achieve information and create solutions by using their five senses and become literate in science. Laboratorial practices that include physical and visual materials along with teaching methods and techniques that help in teaching abstract notions in science classes should be implemented throughout educational activities. Laboratories give the students the chance of learning by doing, experiencing, and commenting on data after observing new information. Although laboratories are important in educational activities, the hassles which arise during the laboratory studies make the process of gaining the expected acquisition difficult. In order to prevent these problems and make sense of the scientific notions in science laboratories, different methods of teaching such as Vee-diagrams and concept maps are emphasized. Most of the studies related to the use of the Vee-diagram and the concept maps focus on the positive effect of these tools on the academic success of the students. However, it is important that the individuals look at the events and issues with a critical mind and under the spotlight of science. This emphasizes the importance of critical thinking disposition for success in science education.

**Purpose of the Study:** The aim of this study is to examine the use of Vee-diagram and concept maps in the science and technology laboratory application classes and their effects on the teacher candidates' academic success and critical thinking skills.

---

<sup>†</sup> Corresponding Author: Phone: +90 264 2957141, E-mail: fbalkan@sakarya.edu.tr  
ISSN: 2146-7811, ©2014

**Method:** This study, along with being an experimental study, was put into practice using quasi-experimental design with a pre-test and post-test control group. The surveys for both before and after the experiment for both groups can be seen in this model. 89 primary school teacher candidates (experiment group: 39, control group: 50) who study primary school teaching in the Faculty of Education of Sakarya University in the academic year of 2012-2013, participated in this study. One of the classrooms consisting of the primary school teachers was randomly assigned to the experiment group while another one was assigned to the control group. At the beginning of the practice, a power point presentation was given to the students in the experiment group, explaining what a Vee-diagram and a concept map is, and how to prepare them. The teacher candidates were requested to prepare their experiment reports as Vee-diagrams and concept maps. On the other hand, the activities in the control group were carried out within the current programme and the teacher candidates in this group were requested to prepare their reports complying with current standards. "Science and Technology Laboratory Practices Class Success Test" and "Critical Thinking Tendency Scale" were applied to the students in the experiment and control groups as data collection tools. "Science and Technology Laboratory Practices Class Success Test" was developed by researchers to test the reliability of the final form, Kuder-Richardson 20 (KR20) had been calculated and the finding was 0.70. The scale that was used for "Critical Thinking Tendency Scale" was customized for Turkish by Kökdemir (2003), and the Cronbach alpha parameter was calculated as 0.87. As a result of the collected data, in order to examine the effects of using the V-diagram and concept map on the success and critical thinking tendency of the primary school teacher candidates, covariance analysis (ANCOVA) was performed. In addition, in order to determine whether there was a difference between pre and post test scores for critical thinking disposition and class success test, paired sample t-tests was conducted.

**Findings and Discussions:** The findings show that there is a significant difference in favor of the experiment group in class success in science and technology laboratory practices and critical thinking tendency scale. Depending on this result it was observed that performing the science and technology laboratory practices along with the support of concept maps and Vee-diagrams increased the academic success of the students in the science and technology laboratory activities. In addition, also in the sub dimensions such as curiosity, searching for the truth and being systematic, the significant difference was in favor of the experiment group while there was no important difference in the other dimensions. Also in the pre and post test scores, the experiment group in critical thinking tendency results showed a significant difference while there was no difference in the control group for the mentioned test scores.

**Conclusions and Recommendations:** These results show that the use of Vee-diagram and concept maps in the laboratory practices throughout the education has a positive effect on the class success and critical thinking



tendency. In this scope, it can be said that the use of Vee-diagram and concept maps in laboratory activities and other education activities is a key element in substantiating the present aims of the science classes along with providing meaningful learning. At this point it is possible to conduct studies in order to identify the problems the teacher candidates run into while using Vee-diagram and concept map in the laboratory practices and question the effect of the use of these tools in the laboratories on the various affective and cognitive features of the students. Meanwhile, the effect of different teaching methods and techniques on students' laboratory success and critical thinking disposition should be investigated by researchers.

**Keywords:** Vee-Diagram, Concept Mapping, Critical Thinking Dispositions, Laboratory Practices