

Elektrik Akımı İle İlgili Kavramların Gelişiminde V-Diyagramlarının Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Pilot Çalışma

A Pilot Study for Determining The Effect of V-Diagrams On Development Of Concepts Related To Electric Current

Hakan Şevki AYVACI 1*, Hava İPEK AKBULUT 2**

Özet

Bu çalışmanın amacı, V-diyagramlarının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı ile ilgili kavramlarının gelişimine ve duyuşsal ve psikomotor becerilerine etkisini araştırmaktır. Çalışma Trabzon ilinde yer alan bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 20 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada basit deneysel yöntemin tek grup son test modeli kullanılmıştır. Veri toplamak amacı ile öğrencilerin yazdıkları yansıtıcı yazılar, hazırladıkları V-diyagramları ve duyuşsal ve psikomotor becerileri belirleme gözlem formlarından yararlanılmıştır. Çalışma sonunda V diyagramının öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirdiği bilişsel alanda kavramsal öğrenmeye katkı sağladığı ve duyuşsal alanda ise öğrencilerin alma, karşılık verme gibi alt düzeyde de olsa öğrenmelerini etkilediği belirlenmiştir.

Anahtar Sözcük: V-diyagramları, elektrik akımı, duyuşsal beceri, psikomotor beceri

Abstract

The aim of this study is to determine the effect of V-diagrams on development of concepts related to electric current and students' affective and psychomotor skills. The study is conducted with twenty, 7th grade primary school students in Trabzon. To collect data reflective writings that students written after the application, V-diagrams students prepared during the application and data collected from observation forms to determine students' affective and psychomotor skills are used. At the end of the study it has seen that V-diagrams improve students' psychomotor skills, it has contribution to conceptual learning in cognitive area and it affects students' lower level affective skills as receiving, responding to phenomena.

Keywords: V-diagrams, electric current, emotional skill, psychomotor skill.

Giriş

Fen derslerinin öğretilmesinde laboratuvarlar büyük önem taşımaktadır. Çünkü soyut olan fen kavramlarının gözle görülebilir hale getirilmesi ancak öğrencilerin teorik olarak öğrendiklerinin uygulanabilir olduğunun gösterildiği laboratuvarlar ile mümkün

*** Yrd. Doç. Dr. 2, KTU Fatih Eğitim Fakültesi 2, hsayvaci@gmail.com

**** Arş. Gör. 3, KTU Fatih Eğitim Fakültesi 3, havaipek@gmail.com

olabilmektedir. Ancak fen dersleri için hazırlanan laboratuvar föyleri incelendiğinde çoğunluğunun geleneksel olarak adlandırılan, her basamakta ne yapılacağına listelendiği, öğrencinin yönlendirilerek sonuca ulaşmasının sağlandığı materyaller oldukları görülmektedir (Keleş & Özsoy, 2009). Bu süreçte öğrenciler listelenen basamakları takip etmekte ve adım adım ilerleyerek teorik olarak öğrendiklerini ispat etmektedir. Bu durum laboratuvarların öğrenmenin gerçekleşeceği bir yer olmaktan uzaklaşıp, birçok olayın defalarca tekrarlandığı bir yer olmasına neden olmaktadır. Son yıllarda teorik ve pratik bilginin bir arada kullanılmasına olanak sağlayan V-diyagramları laboratuvarlarda sıklıkla kullanılmaktadır (Atılboz & Yakışan, 2003; Morgil, Seçken & Karaçuha, 2005; Thoron & Myers, 2007; Tortop, Bezir Çiçek, Uzunkavak & Özek, 2007). V diyagramları, öğrencilerin yüksek bilişsel düşünme becerilerini artırmada kullanılan, yeni bir bilginin deneysel hale nasıl getirileceğini gösteren, laboratuvar etkinliklerinin amacını ve doğasını daha iyi anlamalarında onlara yardımcı olan bir laboratuvar tekniğidir (Novak & Gowin, 1984). V-diyagramları, Gowin ve Novak (1984)'ın öğrencilerin bilgiyi daha iyi yapılandırmaları, teorik bilgi ile laboratuvar uygulamaları arasında ilişki kurarak daha yararlı ve anlaşılır laboratuvar raporları hazırlamaları amacı ile 1970'li yıllardaki çalışmaları sırasında geliştirdiği V-şeklinde bir diyagramdır (Novak & Gowin, 1984). V- diyagramları büyük bir V harfi çizilerek sırası ile kavramsal kısım, odak sorusu ve yöntemsel kısım olmak üzere üç ana parçadan oluşturulabilir. Odak sorusu ortada yer almalı ve neyin bulunmak istendiğini belirtmeli, kavramsal ve yöntemsel kısım ile de bağlantılı olmalı ve deney başlamadan önce deneyin ne amaçla yapıldığı, sonuçta ne kazandıracağı düşünülerek yazılmalıdır. Odak sorusu deneysel olarak kanıtlanması gereken bir soru, deneyde ulaşılan bir sonuç, bir anahtar kavram veya denemenin amacını ortaya koyan bir soru da olabilir. Yapılan araştırmalarda, odak sorunun ilköğretim seviyesinde öğretmen tarafından, lisede öğretmenin rehberliğinde öğrenci tarafından, üniversite seviyesinde ise öğrencilerin kendileri tarafından belirlenmesi önerilmektedir (Nakiboğlu, Benlikaya & Karakuç, 2001). V şeklinin hemen sivri ucunda deneyde kullanılacak araç -gereçler listesi yer almaktadır. Kavramsal kısmın hemen altında, deney sonucuna ulaşmada yardımcı olacak teori ve ilkelerin belirlenerek laboratuvara gelmeden önce

yazılacağı “Teoriler ve İlkeler” başlığı yer almaktadır. Teoriler ve ilkeler başlığının altında ise deneyde bilinmesi gereken kavramların, terimlerin, sembollerin yer aldığı “Kavramlar” başlığı bulunmaktadır. Deney yapıldıktan sonra elde edilen ölçüm, gözlem ve sonuçlardan oluşan veriler “Yöntemsel Kısım” da yer alan “Kayıtlar” kısmına kaydedilir. Kayıtlar kısmına kaydedilen tablolar, grafikler, istatistikler, kavram haritaları düzenlenerek daha anlaşılır hale getirilir ve “Veri Dönüşümleri” başlığı altına kaydedilir. “Yöntemsel Kısım” başlığı altında “Bilgi İddiası ve Deneysel İddialar” kısmı bulunmaktadır. Bu kısımda yer alan bilgi iddiaları, kavramsal ve yöntemsel kısımdaki bilgilerin birbiri ile tutarlı olacak şekilde yorumlanması ile elde edilerek odak sorulara cevap verecek nitelikte olmalıdır (Nakiboğlu & Meriç, 2000; Nakiboğlu, Benlikaya & Karkuçu, 2001; Atılboz & Yakışan, 2003, Durak, 2007).

Elektrik akımı konusu fizik öğretim programlarında yer alan en önemli konulardan biridir. Öğrenci anlamaları, kavram yanlışları ve öğrencilerin zihinsel modellerini belirlemek üzerine birçok çalışma yürütülmüştür (Ateş, 2005; Borges & Gilbert, 1999). Yapılan çalışmalar öğrencilerin ön bilgilerinden, yanlış anlamalarından, devreler ile ilgili yetersiz akademik bilgiye sahip olmalarından kaynaklı yanlışlarının olduğunu ortaya koymuştur (Clement & Steinberg, 2002; Duit & Rhöneck, 1998; Psillos, 1999). Yapılan araştırmalar incelendiğinde biyoloji, fizik ve kimya laboratuvarlarında V-Diyagramlarının sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışma da ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik akımı ile ilgili kavramlarının gelişimi için V-diyagramları kullanılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusu ile ilgili kavramlarının gelişiminde V-diyagramlarının etkisini belirlemek, ayrıca V- diyagramlarının öğrencilerin duyuşsal ve psikomotor becerilerine etkisini araştırmaktır.

Yöntem

Bu çalışmada basit deneysel yöntemin tek grup son test modeli kullanılmıştır. Bu modelde çalışma boyunca tek bir grup alınır, bu gruba müdahalede bulunulur. Bu müdahale ile değişimin yaşanacağı farz edilir. Müdahalede bulunulmasaydı olayın neye benzeyeceği

hakkındaki genel beklentiler ve tesadüfen meydana gelen diğer olaylar dikkatli bir şekilde çalışılan tek örnekte karşılaştırılır. Herhangi bir kontrol grubu ya da karşılaştırma yapmak için bir grup kullanılmaz. Tüm deneysel çalışmalarda olduğu gibi amaç, müdahalenin sonuca herhangi bir etkisi olup olmadığını araştırmaktır (Cohen ve Manion, 1994; Nachmias ve Nachmias, 1997; Karasar, 2005).

Örnekleme

Araştırmanın örneklemini bir ilköğretim okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 20 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak öğrencilerin konu ile ilgili duyuşsal ve psikomotor becerilerini belirlemek amacı ile gözlem formlarından, öğrencilerin doldurdıkları V-diyagramlarından ve yansıtıcı yazılarından yararlanılmıştır. Gözlem formları duyuşsal ve psikomotor becerilerin; uyarılma, kılavuz denetiminde yapma, beceri haline getirme, duruma uydurma, oluşturma seviyesinden üçer davranış olmak üzere toplam 28 davranıştan oluşmaktadır.

Veri Toplama Süreci

2010-2011 bahar yarıyılında gerçekleştirilen bu çalışmada öğrencilerin 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinin “Elektrik Akımı Nedir?” konusuyla ilgili mevcut bilgi seviyelerini tespit etmek amacıyla V- diyagramı geliştirilmiştir. Bu materyali geliştirirken V-diyagramının özelliklerine dikkat edilmiştir. Odak soru 7.sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabından seçilmiştir. Odak soru sorulmadan önce bir olay anlatılmış ve bu olay ile ilgili üç alt soru sorulmuştur. Çalışmada geçen olay “bir araştırmacı ampul, pil, bağlantı kablolarından oluşan basit bir elektrik devresi kurar. Ampulün üzerinden geçen akımı ampermetre ile ampulün uçları arasındaki gerilimi de voltmetre ile ölçer. Devreye ikinci ve üçüncü pili bağlayarak yaptıklarını tekrarlar. Buna göre; i) pil sayısının artması devredeki hangi değerleri etkiler; ii) yaptığınız deneyden ve oluşturduğunuz çizelgeden yola çıkarak bir gerilim- akım grafiği çiziniz; iii) bir devredeki devre elemanının üzerinden geçen akım ile uçları arasındaki gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır? şeklindeki alt sorulara cevap aramaları istenmiştir. Çalışma, uygulanmadan önce her bir grup için deney araç- gereçleri hazırlanmıştır. Öğrencilerden beşer kişilik dört grup oluşturulmuştur. Deneyin yapılışı için 15 dakikalık süre verilerek her grubun deneyi yapması sağlanmıştır. Daha sonra

hazırlanan V- diyagramı öğrencilere verilerek 20 dakika süreyle V- diyagramını doldurmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin konuyla ilgili duyuşsal ve psikomotor becerilerini belirlemek amacıyla gözlem formlarından yararlanılmıştır. Bu davranışların öğrencilerde gerçekleşme durumuna göre “Eksik”, “Kabul Edilebilir”, “İyi” şeklinde öğrenciler deneylerini yaparken 3 gözlemci araştırmacı tarafından doldurulmuştur.

Verilerin analizi

Öğrencilerin Elektrik akımı konusu ile ilgili hazırladıkları V- diyagramları incelenerek elektrik akımı ile ilgili düşünceleri belirlenmiştir. Öğrencilerin teori ve ilkelere verdikleri cevaplardan temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan temalar ve öğrencilerin verdikleri cevaplardan örnekler Tablo 1’de sunulmuştur. Ayrıca öğrenciler de Ö1, Ö2,....., Ö20 şeklinde kodlanmıştır.

Bulgular ve Yorum

Bu kısımda, V-diyagramı çalışması sonucunda elde edilen bulgular “teori ve ilkeler”, “odak soru”, “yansıtıcı yazılar”, “duyuşsal alan gözlem formu”, “psikomotor alan gözlem formu” alt başlıkları halinde incelenecektir.

Teori ve İlkelerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin teori ve ilkeler ile ilgili verdikleri cevaplar ve örnekleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Teori ve İlkeler Ile İlgili Öğrenci Cevapları

Cevap kategorisi	Örnek öğrenci cevapları	Öğrenci kodları
Ampermetre ve voltmetre ile ilgili verilen yanıtlar	Akım, bir devredeki kablo ve ampulden geçen elektriğe denir	Ö3, Ö6
	Devreden geçen gerilimin birimi volt, akımın birimi amperdir	Ö11
	Gerilim, kablodan geçen akım; akım kablodan geçen enerji yoğunluğudur.	Ö17
	Ampermetre akımı, voltmetre gerilimi ölçer	Ö9,Ö12,Ö14, Ö18,Ö20
Araç- gereçler kısmını açıklayanlar	Devrede bağlantı kabloları, ampermetre, voltmetre, pil, ampul ve duy bulunur	Ö3
	Ampul sayısı arttıkça parlaklık artar	Ö6
	Duy ampulün yanmasını sağlar	Ö7,Ö8,Ö16

	Ampul devrenin yanıp yanmadığını anlamamızı sağlar	Ö15
	Bağlantı kabloları devrenin işine çok yarar, ampülü yakar	Ö16
Akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişkiyi açıklayanlar	Akım arttıkça gerilim artar, akım azaldıkça gerilim azalır	Ö1, Ö2, Ö5
	Direnç ohm cinsinden ifade edilir ve Ω işaretiyle gösterilir	Ö4
	$R=V/A$	Ö19
Ampul parlaklığını açıklayanlar	Akım arttıkça parlaklık artar	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6
	Seri bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça her bir ampulün parlaklığı azalır. Paralel bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklıkları değişmez.	Ö1, Ö4
	Devredeki pil sayısı arttıkça ampulün parlaklığı artar, akım azalır, gerilim azalır, akım değişmez	Ö19
Ampermetre ve voltmetrenin devreye bağlanma şeklini açıklayanlar	Voltmetre devreye paralel ampermetre devreye seri bağlanır	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö11, Ö12, Ö13, Ö18
	Voltmetre ve ampermetre devreye paralel bağlanır.	Ö6
	Voltmetre ve ampermetre devreye seri bağlanır.	Ö10

Tablo 1 öğrencilerin teoriler ve ilkeler ile ilgili verdikleri cevaplara göre kategorilendirilmiştir. Bu kategoriler; ampermetre ve voltmetre ile ilgili verilen cevaplar; araç- gereçler kısmını açıklayanlar; akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişkiyi açıklayanlar; ampul parlaklığını açıklayanlar; ampermetre ve voltmetrenin devreye bağlanma şeklini açıklayanlar şeklinde belirlenmiştir.

Odak soru

Öğrencilerin Odak sorulara verdikleri yanıtlar ve örnekleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Odak sorulara verilen yanıtlar

Odak sorular	Açıklama kategorileri	Öğrenci açıklamaları	Öğrenci kodları
Pil sayısının artması devredeki hangi değerleri etkiler?	Doğru Cevap	Pil sayısı arttıkça devreden geçen akım artar. Ampulün parlaklığı artar.	Ö2, Ö3, Ö4, Ö10, Ö11, Ö13
		Ampulün parlaklığı artar	Ö6, Ö9, Ö12

		Gerilim arttıkça akım artar	Ö5,Ö14,Ö18,Ö20
		Akım, gerilim	Ö17
		Lambayı, akımı ve gerilimi etkiler	Ö15
	Yanlış cevap	Pil sayısının artması devredeki akım ve gerilimi azaltır	Ö7,Ö8,Ö16,Ö19
		Akım değişmez	Ö19
	Boş		Ö1
Yaptığımız deneyden ve oluşturduğunuz çizelgeden yola çıkarak bir gerilim-akım grafiği çiziniz	Doğru çizim		Ö1,Ö2,Ö4,Ö5,Ö8,Ö9,Ö10,Ö12,Ö13,Ö14,Ö18,Ö19,Ö20
	Yanlış çizim		
	Boş		Ö3,Ö6,Ö7,Ö11,Ö15,Ö16,Ö17
Bir devredeki devre elemanın üzerinden geçen akım ile uçları arasındaki gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır?	Doğru Cevap	Gerilim azaldıkça akım azalır. Gerilim ile akım doğru orantılıdır.. direnç değişmez	Ö9, Ö13, Ö15
		Doğru orantılıdır	Ö14, Ö18, Ö20
		Akım ile gerilim doğru orantılıdır. Yani akım arttıkça gerilim artar	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5
	Yanlış cevap	Akım arttıkça gerilim azalır	Ö6,Ö7,Ö8,Ö12
		Direnç arttıkça akım azalır, gerilim artar	Ö10
		Pil sayısı arttıkça akım ve gerilim doğru oranda azalır	Ö11
	Boş		Ö3, Ö16, Ö19

Tablo 2 öğrencilerin; pil sayısının artması devredeki hangi değerleri etkiler?; yaptığımız deneyden ve oluşturduğunuz çizelgeden yola çıkarak bir gerilim-akım grafiği çiziniz; bir devredeki devre elemanın üzerinden geçen akım ile uçları arasındaki gerilim arasında nasıl bir ilişki vardır? şeklindeki odak sorulara verilen doğru, yanlış ve cevap yok kategorilerine göre hazırlanmıştır.

Yansıtıcı yazı

Öğrencilerin V-diyagramı ile işlenen ders ile ilgili görüşleri Tablo 3 sunulmuştur.

Öğrenci görüşleri	Öğrenci kodları
Bu derste ampermetre ile voltmetrenin devrede nasıl kullanıldığını somut olarak gördük.	Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇
Bu etkinliği yapmak hoşuma gitti. Fakat grubumuz kalabalık olduğu için fazla katılamadım	Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₃ , Ö ₁₇
Bu çalışma kağıdıyla bu konuyu daha iyi anladım ve bilgilerimi pekiştirmiş oldum.	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀
Güzel bir dersti, deneyi yaparken keyif aldım	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀

Tablo 3 V-diyagramları ile işlenen dersler ile ilgili öğrencilerin görüşlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Duyuşsal alan seviyelerine ait gözlem formu

Aşağıda öğrencilerin duyuşsal alan seviyelerine ait gözlem formundan yararlanılarak elde edilen veriler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Duyuşsal Alan Seviyelerine Ait Gözlem Formu Bulguları

DUYUŞSAL ALAN SEVİYELERİ	Öğrenci frekansları			AÇIKLAMALAR
	İ	K	E	
Alma Seviyesi				Öğrenci davranışları
1. Deneyde kullanılan araçların işlevlerini anlamaya çalışır	14	2	4	Deney süreci boyunca pasifti (Ö3, Ö6, Ö7)
2. Deneyde kullanacağı araç gereçleri doğru seçer	14	2	4	Deney süreci boyunca aktifti (Ö5, Ö9)
3. Deney yaparken sorular sorar.	15	2	3	Deney sürecinde sorular sordu(Ö8)
Tepkide Bulunma seviyesi				
1. Arkadaşlarına yardım eder.	11	3	6	Çalışma kağıdını arkadaşları ile ortaklaşa doldurdu(Ö6, Ö7, Ö8, Ö17)
2. Deney sonuçlarını rapor eder.	16	4	-	Deney sonuçlarını raporda doğru olarak yazdı (Ö9)
3. Deney sürecine katılmaya istekli olur.	9	5	6	Deney başındaki katılımını sonlara doğru gösteremedi (Ö10, Ö11, Ö16) Deneyi arkadaşlarının yapmasını izledi, yardım etmedi (Ö12, Ö14, Ö15)

Değer verme seviyesi

1. Deney sürecine katılır.	11	6	3	Deney sürecine katılmadığı için bulunan sonuçlara yeterli ilgi göstermemiştir (Ö14) Deney sonucunda bulduklarını arkadaşları ile paylaşmadı ve tartışmadı (Ö16, Ö17, Ö18) Deneyde elde ettiği verileri arkadaşları ile kısmen tartıştı (Ö20)
2. Deneyin olası sonuçlarını tartışır.	8	6	6	
3. Deney malzemelerini ayırt eder.	16	-	4	

Düzenleme seviyesi

1. Konu ile ilgili ilke, teorileri birbiri ile ilişkilendirir.	8	5	7	Deney raporunda ayrıntılı bilgiyi yer verdi (Ö1)
2. Deney yapmayı organize bir biçimde sürdürür.	6	3	11	Sadece araç-gereçlerin tanımı yapmıştı(Ö3)
3. Deney sonucunda gözlemlediklerini gerekçeleri ile birlikte açıklar.	8	3	9	Deneyi takip etmediği için çalışma kağıdına yanlış bilgiler yazdı (Ö6, Ö7, Ö14, Ö15, Ö19) Deneye katılımını daha sonra bıraktı (Ö10, Ö11, Ö12, Ö16, Ö20) Deney sürecini başından beri izledi, arkadaşlarına yardım etti (Ö18)

Kişilik haline getirme

1. Yaptıklarını gözden geçirir.	5	4	11	Grup içinde deneyin yapılışında arkadaşlarını etkileyenlerden biriydi(Ö1,Ö4, Ö5,Ö8,Ö15) Deneyin yapılışında arkadaşlarının fikirlerinden etkilendi(Ö2, Ö10, Ö11) Deneyin yapılışında arkadaşlarını kısmen etkiledi (Ö12, Ö13, Ö18, Ö19, Ö20) Teorik bilgilerin ispatlanmasında eksiklikleri var (Ö12, Ö13, Ö17,Ö19, Ö20)
2. Deneyle ilgili arkadaşlarının fikirlerini etkiler.	4	8	8	
3. Teorik bilgileri uygulamaya dökerek doğruluğunu ispatlar.	5	6	9	

E: EKSİK **K:** KABUL EDİLEBİLİR **İ:** İYİ

Yukarıdaki tabloda duyuşsal alan seviyelerinden “alma” basamağında öğrencilerin çoğunluğunun “deneyde kullanılan araçların işlevlerini anlamaya çalışma, deneyde kullanacağı araç gereçleri doğru seçme ve deney yaparken sorular sorma” davranışlarını gösterdiği görülmektedir. “Tepkide bulunma” basamağında öğrencilerin çoğunluğunun deney sonuçlarını rapor ettiği, deney sırasında arkadaşlarına yardım ettiği, yarısının deney sürecine katılmaya istekli

olduğu görülürken, üç öğrencinin deney sürecine başlangıçta katılmaya istekli olduğu ancak daha sonra isteksiz hale geldiği gözlenmiştir. Ayrıca üç öğrencinin de deneyin yapılması sürecine yardım etmediği, arkadaşlarını izlediği tablodaki verilerden görülmektedir. “Değer verme” basamağında öğrencilerden 16 tanesinin deney malzemelerini ayırt etmede iyi olduğu, 11 tanesinin deney sürecine katıldığı 3 tanesinin ise deney sonucunda bulduklarını arkadaşları ile paylaşmadığı, tartışmadığı görülmektedir. “Düzenleme” basamağında öğrencilerden 8’inin konu ile ilgili ilke ve teorileri birbiri ile ilişkilendirdiği, deney sonunda gözlemlediklerini gerekçeleri ile birlikte açıklamada yeterli olduğu görülürken 11 tanesinin deney yapmayı organize bir biçimde sürdürmede yetersiz olduğu gözlenmiştir. “Kişilik haline getirme” basamağında ise öğrencilerden 11 tanesinin yaptıklarını gözden geçirmede yetersiz olduğu, 9 tanesinin ise teorik bilgileri uygulamaya dökerek doğruluğunu ispatlamada yetersiz olduğu görülmüştür.

Psikomotor alan seviyelerine ait gözlem formu

Aşağıda öğrencilerin psikomotor alan seviyelerine ait gözlem formundan yararlanılarak elde edilen veriler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Psikomotor alan seviyelerine gözlem formu bulguları

PSİKOMOTOR ALAN SEVİYELERİ	Öğrenci frekansları			AÇIKLAMALAR
	İ	K	E	
Uyarılma Seviyesi				Öğrenci açıklamaları
1. Deney araç gereçlerini tanıır	20	-	-	Deneye ilgi ile başladı, deney için gerekli her şeyi yaptı (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö9, Ö11, Ö15)
2. Deney araç gereçlerini hazır duruma getirir.	14	6	-	Grup arkadaşlarını izledi, herhangi bir katkı sağlamadı (Ö3, Ö6, Ö7, Ö10, Ö17, Ö19, Ö20)
3. Deney araç gereçlerinin çalışmasını izler.	16	-	4	Deneyin ilerleyen zamanında katkı sağlamadı (Ö8) Meraklı bir şekilde malzemeleri inceledi (Ö12, Ö13, Ö18)
Kılavuz denetiminde yapma seviyesi				
1. Deney düzeneğini yardım alarak kurar.	11	-	9	Deney düzeneğini yardım almadan kurup, işlemleri gerçekleştirdi (Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö9, Ö15)
2. Voltmetreden geçen gerilimi ölçer.	20	-	-	Arkadaşlarının yardımı ile düzeneği kurdu (Ö3, Ö6, Ö7, Ö16, Ö17, Ö20)
3. Ampermetreden geçen	20	-	-	

akımı ölçer.				Grup arkadaşları düzeneği kuramayınca yardım etti (Ö10) Deney düzeneğini kuramadı (Ö11, Ö12, Ö13, Ö18, Ö19)
Beceri haline getirme seviyesi				
1. Deney düzeneğini istenen şartlarda kurar.	12	-	8	Deney düzeneğini grup olarak kurdular (Ö3)
2. Deney konusu ile ilgili bağlantıyı yazar.	4	-	16	Deneyi yapmasına rağmen gözlemediği sonucu bağlantıya dökemedi (Ö6, Ö9) Deney ile ilgili sonuca ulaşamadı (Ö7, Ö8, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13, Ö18) Deney düzeneğinde yer alan bağlantıyı yapmakta zorlandı (Ö15, Ö16, Ö17, Ö19, Ö20)
Duruma Uydurma seviyesi				
1. Deneydeki değişkenleri yeni duruma uygulayarak yapar.	-	-	20	Yeni bir durum istenmediği için bu davranış gözlenmedi (Ö1) Deney ile ilgili hatalarını görüp düzeneği tekrar kurdu (Ö9, Ö12, Ö13, Ö17, Ö19, Ö20)
2. Deneydeki yanlışlarını görerek düzeltir.	8	-	12	
3. Farklı deney düzeneklerindeki değişkenleri ölçer.	-	-	20	Deney ile ilgili yanlışlarını düzeltmedi (Ö11, Ö18)
Oluşturma seviyesi				
1. Kendine özgü yollar geliştirerek deney düzeneğini kurar.	-	-	20	Gözlenmedi
2. Kazanılan bilgiler doğrultusunda yeni bir deney düzeneği kurar.	-	-	20	

E: EKSİK **K:** KABUL EDİLEBİLİR **İ:** İYİ

Yukarıdaki tabloda psikomotor alan seviyelerinden “Uyarılma” seviyesinde öğrencilerin tamamının deney araç- gereçlerini tanıdığı, 14 tanesinin deney araç- gereçlerini hazır duruma getirebildiği ve 16 tanesinin deney araç-gereçlerinin çalışmasını izlediği görülmektedir. “Kılavuz denetiminde yapma” seviyesinde öğrencilerin tamamının voltmetre ve ampermetrede doğru değerleri ölçtüğü görülürken, 11 tanesinin yardım almadan deney düzeneğini kurdukları görülmüştür. “Beceri haline getirme” seviyesinde 12 öğrencinin deney düzeneğini

istenen şartlarda kurduğu ancak 16 öğrencinin deney konusu ile ilgili bağıntıyı yazamadığı görülmüştür. “Duruma uydurma” seviyesinde öğrencilerden yeni bir durum istenmediği için bu seviye ile ilgili sadece 8 kişinin deneydeki yanlışlarını görerek düzeneği baştan kurduğu görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik akımı ile ilgili kavramların gelişiminde V-diyagramlarının etkisini belirlemek ve V- diyagramlarının öğrencilerin duyuşsal ve psikomotor becerilerine etkisini araştırmak amacı ile yürütülmüştür. Çalışmanın teori ve ilkeler bölümü ile ilgili elde edilen bulgular incelendiğinde, bazı öğrencilerin diyagramın bazı bölümlerine yazacakları bilgileri diğer bölümler ile karıştırdıkları görülmektedir. Örneğin bir grup öğrenci malzemeler kısmına yazması gereken deney araç gereçlerini teoriler ve ilkeler bölümüne yazmıştır. İlk defa V diyagramı ile ilgili bir çalışmaya katılıyor olmalarının onların bu tür hatalar yapmalarına neden olduğu düşünülmektedir. Okullarda fen ve teknoloji öğretiminde V- diyagramı gibi yeni yöntem ve tekniklere pek yer verilmemesi öğrencilerin bu tür çalışmalarda sıkıntı yaşamalarına neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçebilmek için, farklı yöntem ve teknikler kullanılmadan önce öğretmen ve öğrencilere bu yöntem ve tekniklerin kullanılmasına ilişkin detaylı bilgiler verilerek, planlı bir şekilde uygulanması gerektiği düşünülmektedir (Demirci & Çınkı, 2009).

Öğrencilerden bir bölümünün ise deney sırasında sorular sormayarak sürece katılmadığı gözlem bulgularında görülmektedir. Bunun sebebi olarak etkinliğin öğrencilerin dikkatini çekmemesi, grupların kalabalık olması gösterilebilir. Deneyi takip etmeyen öğrencilerin, deneyden elde edilen verilerle ilgilenmedikleri için grup içerisinde tartışmaya katılmadıkları, deney sürecini, grup içinde konu ile ilgili bilgisi olan arkadaşlarına bırakarak onların deney sonucuna ulaşmalarını izledikleri ve fikirlerinden etkilendikleri görülmüştür. Literatürde de grup çalışmalarında gruptaki öğrenci sayısının çok olmasının bu tür çalışmaları olumsuz yönde etkilediği belirtilmektedir (Ayas, vd. 2005). V diyagramı gibi öğrencinin tam anlamı ile aktif olduğu bu tür interaktif öğretim tekniklerinin kullanıldığı ortamlarda grupların heterojen yapıda olması ve grup içinde görev dağılımının

yapılmasının, sınıf ve laboratuvar ortamının grup çalışmalarına uygun şekilde dizayn edilmesinin bu tür sıkıntıları ortadan kaldıracağı düşünülmektedir (Ayvacı & Bacanak, 2004). Grup oluştururken hassas davranmadığımız durumlarda öğrencilerin gerçekleştirilmesi beklenen kazanımların bir bölümünü gerçekleştirememeleri doğal bir sonuç olarak önümüze çıkacaktır. Bu çalışmada da bu durum öğrencilerin duyuşsal alan seviyelerinden ilk üç seviyedeki; alma, tepkide bulunma, değer verme davranışlarını gerçekleştirme fakat düzenleme ve kişilik haline getirme davranışlarını gerçekleştirememesi şeklinde bir sonucu ortaya çıkarmıştır.

Öğrencilerin Teoriler ve ilkeler başlığı altında verdikleri cevaplar, çoğunluğunun ampermetre ve voltmetrenin devredeki işlevlerini, ampermetre ve voltmetrenin devreye bağlanma şekillerini doğru olarak bildiklerini göstermektedir. Bu kısımda bazı öğrencilerin akım, volt, amper gibi kavramların da tanımlarını yaptıkları fakat tanımlardan bazılarını yanlış açıkladıkları görülmüştür. Ayrıca akım, gerilim ve direnç arasındaki ilişkiyi $R = V/A$ şeklinde yazıp açıklayabilen öğrenci sayısının da az olduğu dikkat çekmektedir. Öğrencilerden bazılarının ampulün parlaklığının, akım ve pil sayısı ile doğru orantılı olarak değiştiğini ifade ettiği, bazılarının ise devrenin eşdeğer direncinden bahsederek ek bilgiler de verdikleri görülmüştür. Öğrencilerin hemen hemen hepsinin gerilim-akım grafiğini doğru şekilde çizerek, elde ettikleri verileri birbiri ile ilişkilendirip yeni bir durum ortaya koyma becerisi kazandıkları görülmüştür.

V diyagramının kavram öğretimi etkisinin yanı sıra kavramsal yanılgıları belirlemede öğrencilerin bilgi eksiklerini ortaya çıkarmada ve yanlış bilgilerini belirlemede de etkili olduğu öğretim süreci öncesinde ön bilgilerini belirleme ve eksiklerini tespit etmek amacı ile de kullanılabilirliği düşünülmektedir (Tortop, Bezir Çiçek, Uzunkavak & Özek, 2007). Ayrıca Novak ve Gowin (1984), “V-diyagramı ile öğrencilerin yaptıkları ve katıldıkları laboratuvar aktivitesinden sonra gözlemledikleri olaylarla daha önce bildikleri arasındaki ilişkileri aynı anda görebildiklerini, böylece bilgileri daha düzenli bir şekilde kaydedileceklerini ve öğrenmenin de daha düzenli ve kalıcı olacağını ifade etmektedir”.

Deney sonunda öğrencilerden alınan yansıtıcı yazılardan ise; öğrencilerin bu çalışma kâğıdıyla yaptıkları dersten oldukça zevk aldıkları, V- diyagramı sayesinde bilgilerini pekiştirdikleri, ancak

grubun kalabalık olması nedeni ile etkinliğe istedikleri gibi katılamadıklarını ancak uygulama yaparak devrede yer alan malzemelerin görevlerini uygulamalı olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Bu durumun da kalıcı öğrenmede etkili olduğu bilinmektedir.

Ayrıca öğrencilerin çoğunluğunun deney sonuçlarını doğru şekilde rapor ettiği görülmüştür. Geleneksel deney raporlarına nazaran öğrencilerin ön bilgilerini yoklama, teori ve ilkeler ile yapılan çalışma arasında öğrencilerin kurdukları bağlantıları görme, bilimsel araştırma sürecine öğrencilerin birebir katılarak bilgiye ulaşma yollarının farkına varma, öğrenciyi anlamlı öğrenmeye teşvik etme yönlerinden V- diyagramlarının etkili olduğu görülmektedir (Atılboz & Yakışan, 2003; Gowin ve Novak, 1984).

V- diyagramının uygulanma sürecinde öğretmen ve öğrenciler birçok zorluklarla karşılaşmış ve bu zorlukları sınıf ortamında düzeltmede sıkıntılar yaşamışlardır. Nitekim Morgil vd., (2005) yaptıkları çalışmada, V-diyagramlarının laboratuvar ortamlarında rapor şeklinde çok yaygın olarak kullanılan bir teknik olmadığını, faydalı bir teknik olmasına rağmen bugün az kullanılmasına etki eden en önemli faktörlerden birinin laboratuvar ortamlarında öğretmenlerin sürekli kontrolünün gerekmesi, yanlışların anında kontrol edilerek düzeltme yapılması gibi bazı zorluklarının olması şeklinde ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak V diyagramının 7. Sınıf elektrik akımı ünitesinde uygulandığı çalışma sonucunda V diyagramının öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirdiği bilişsel alanda kavramsal öğrenmeye katkı sağladığı ve duyuşsal alanda ise öğrencilerin alma, karşılık verme gibi alt düzeyde de olsa öğrenmelerini etkilediği belirlenmiştir. Fakat sınıftaki öğrenci sayısının çok olmasının ve sınıf düzeninin V diyagramında en çok kullanılan grup ve sınıf tartışması gibi interaktif öğretim tekniklerinin sıkça kullanıldığı şekilde düzenlenmemesinin bu tekniğin uygulanmasında bazı sıkıntıları da ortaya çıkardığı görülmüştür.

Öneriler

Çalışmanın bu kısmında V-diyagramının sınıf ortamında daha iyi uygulanmasına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

1. V- diyagramının uygulandığı sınıflardaki öğrenci sayısı az olmalıdır.
2. V- diyagramlarının uygulandığı sınıf ortamı ve öğrenci sayısı grup çalışmasına uygun olmalıdır.
3. Öğrencinin öğrenmesine katkıda bulunduğu ve öğrenmenin kalıcı olmasını sağladığı için V-diyagramları laboratuvarlarda daha sık kullanılmalıdır.
4. V- diyagramları, kavram öğretiminin yanı sıra kavram yanlışlarını belirleme, öğrencilerin ön bilgilerini ve bilgi eksiklerini ortaya çıkarma amaçlı da kullanılmalıdır.
5. Bu çalışma 7. sınıfın bir konusu ile ilgili yapılmıştır. 6, 7 ve 8 sınıflarda laboratuvarı gerektiren fen ve teknoloji konularında da V-diyagramı uygulamaları yaptırılabilir.

Kaynaklar

- Ateş, S. (2005). The effects of learning cycle on college students' understanding of different aspects in resistive DC circuits. *Electronic Journal of Science Education*, 9(4), 1-20.
- Atılboz, N. G. & Yakışan, M. (2003). V- Diyagramlarının 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., Çepni, S., Akdeniz, A., Özmen, H., Yiğit, N. & Ayvacı, H.Ş. (2005). Fen ve Teknoloji Öğretimi. Kuramdan Uygulamaya, 7. Baskı, Ankara, PegemA Yayıncılık.
- Ayvacı, H.Ş. & Bacanak, A. (2004). The Application Degree of the Interactive Instructional Methods at Teacher Training (İnteraktif Öğretim Tekniklerinin Öğretmen Eğitiminde Kullanılma Düzeyi). *Eurasian Journal of Educational Research, EJER*, 14,150-161.
- Borges, A.T. & Gilbert, J.K. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21(1), 95-117.
- Clement, J.J. & Steinberg, M.S. (2002). Step- wise evolution of mental models of electric circuits: A "learning- aloud" case study. *International Journal of the Learning Sciences*, 11(4), 389-452.
- Cohen, L., Manion L., 1994. Research Methods In Education, Fourth Edition, Routledge Great Britain.
- Demirci, N & Çınk, A. (2009). V-diyagramları kullanımının ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin fen deneylerindeki başarılarına etkisi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 23-36.
- Duit, R. & Rhöneck, C. (1997). Learning and understanding key concepts of electricity. In Andrée Tiberghien, E. Leonard Jossem, Jorge Barojas (eds), Connecting Research in Physics Education with Teacher Education (International and Pan-American Copyright Conventions), 50-55.

- Durak, H. (2007). Fizikokimya Laboratuvarlarında V-Diyagramı Kullanımı ve Uygulamaları. Yüzüncü yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Karasar, N., 2005. Bilimsel Araştırma Yöntemi, 14. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Keleş, Ö. & Özsoy, S. (2009). Pre-service teachers' attitudes toward use of Vee diagrams in general physics laboratory, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(3).
- Morgil, İ. Seçken, N. & Karaçuha, Z. (2005). Temel Kimya Laboratuvarında V-Diyagramı Uygulamaları ve Öğrenci Başarısına Etki Eden Faktörler. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2).
- Nachmias, D., Nachmias, C., 1997. *Research Methods In The Social Sciences*, Second Edition, St. Martin's Press New York.
- Nakiboğlu, C. & Meriç, G. (2000). Genel Kimya Laboratuvarlarında V. Diyagramı Kullanımı ve Uygulamaları. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1).
- Nakiboğlu, C., Benlikaya, R. & Karakuç, Ö. (2001). Ortaöğretim Kimya Derslerinde V- Diyagramı Uygulamaları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 97-104.
- Psillos, D. (1998). Teaching introductory electricity. In A. Tiberghien, E. L. Jossem and J. Barojas (Eds.), *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education*.
- Thoron, A., Myers, B. E. (2007). Using Virtual Vee Maps to Assess Laboratory Instruction, *Proceedings of the 2007 AAAE Research Conference*, Volume 34, 701.
- Tortop, H. S, Bezir Çiçek, N., Uzunkavak, M. & Özek, N. (2007). Dalgalar Laboratuvarında, Kavram Yanılgılarını Belirlemek için V-Diyagramlarının Kullanımı ve Derse Karşı Geliştirilen Tutuma Olan Etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 110-115.

Extended Summary

V-diagrams were developed by Gowin and Novak (1984) during 1970s for helping students constructing knowledge, establishing a relationship between theoretical knowledge and laboratory practices to prepare lab reports more useful and understandable. V-diagrams can be created by drawing a large letter V. It includes three main parts as conceptual part, methodological part and focus question. The focus question must be placed in the center and it should specify what is wanted to be finding out, and it should be linked to the conceptual and methodological part. Also it should be written with considering what the purpose of the experiment is and what you will gain as a result. The focus question could be a question which should be proved experimentally, a key concept or a question laying down the purpose of the experiment. A list of utensils used in the experiment are found at the end point of shape V. "Theories and Principles" title should be filled, with the theory and principles that are going to help to achieve the result of experiment, before coming to laboratory, is placed directly beneath the conceptual part. "Concepts" title which will include the concepts, principles, terminology and symbols about the experiment should be placed under the heading of the "theories and principles" title. Data obtained from the experimental measurement, observation and conclusion should be recorded under the "Recorded" part.

Purpose

The aim of this study is to determine the effect of V-diagrams on development of concepts related to electric current and students' affective and psychomotor skills.

Method

The study was conducted in spring term 2010-2011 training year with twenty, 7th grade primary school students in Trabzon. The present study was carried out as a pre-experimental post-test model research design. In the present study reflective writings that students written after the application, V-diagrams students prepared during the application and data collected from observation forms to determine students' affective and psychomotor skills are used to collect data. At the beginning of the study sample was informed about V-diagrams and how to prepare. Then they were divided into four groups, each consisting of five students. Experimental materials were given to each group. Before the focus question was asked an event is described and three sub questions were asked about this event. Students were asked to complete the remaining part of the diagram during and after the experiment. V-diagrams that students have prepared are examined to determine their ideas about electric current.

Results

Data obtained from V-diagram are given in sub- headings “theories and principles”, “focus question”, “reflective writing”, “and affective skills observation form”, “psychomotor skills observation form”.

Conclusion

Even though each student is explained how to fill the V-diagram a portion of the students filled incorrectly. As the groups are crowded it has seen that some of the students do not ask questions and do not participate to experiment and when observation data were examined. At the end of the study it has seen that V-diagrams improve students psychomotor skills, it has contribution to conceptual learning in cognitive area and it effects students’ lower level affective skills as receiving, responding to phenomena. As the classroom is crowded and unsuitable for group discussion some troubles were revealed n implementation process.

* * * *