

V Diyagramı Uygulamalarının Temel Kimya Laboratuvarı Dersinde Öğrenci Başarısına Etkisi

Dilek ÇELİKLER¹
M. Handan GÜNEŞ²
Tohit GÜNEŞ³
Kıvılcım ŞENDİL⁴

Geliş Tarihi: 11.08.2006

Yayına Kabul Tarihi: 03.06.2008

ÖZET

Bu çalışmada V diyagramlarının deneysel öğrenme açısından önemi, dersteki teorik bilgiler ile laboratuvar uygulamaları arasındaki ilişkiyi ortaya koyması ve nasıl hazırlandığı konuları üzerinde durulmuştur. Bu amaçla, matematik öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerinin, genel kimya laboratuvarı dersi içerisinde yer alan, asit ve bazlar, basit gaz yasaları, çözeltiler ve çözünürlük, sıcaklığın çözünürlüğe etkisi, konsantrasyonun reaksiyon hızına etkisi, tuzların hidrolizi, elektroliz, ve kimyasal kinetik deneylerinin raporlaştırılmasında V-diyagramı kullanımının öğrenme başarısı üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışma deney (N= 67) ve kontrol (N= 67) grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Uygulama öncesinde deney grubuna ön-test uygulanmış ve testin değerlendirilmesi sonucunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (t= 0.225; p= 0,823). Uygulama sonunda elde edilen son-test başarı puanları ise, öğretimde V diyagramlarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık (t= 16.880; p=0.000) göstermektedir.

Anahtar kelimeler: V diyagramı, Kimya Eğitimi, Laboratuvar Kullanımı

The Effect of Using V Diagrams on the Achievement of Student in Basic Chemistry Laboratory Courses

ABSTRACT

In this study, importance of V-diagrams for experimental learning, using of it for integration of theoretic knowledge with laboratory observations and how the V-diagrams can be prepared have been explained. The aim of the present study is to investigate the effects of V-diagrams on the learning achievement of acids and bases, simple gas Laws, solutions and solubility, effect of temperature on solubility, effect of concentration on reaction rate, hydrolysis of salts electrolysis and chemical kinetics, in chemistry laboratory of second year mathematic trainer teachers. The subjects were divided into two groups: experimental (N=67) and control (N=67). Before the application, both groups received a pre-test. The results of the test showed no significance difference between the experimental and control groups (t= 0.225; p= 0,823). The post-test achievement scores of the experimental group using V-diagrams in teaching showed a significant difference in favor of the experimental group (t= 16.880; p=0.000)

Key words: V- diagram, Chemistry Education, Usage of Laboratory

¹ Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Samsun/Türkiye.

² Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik alanları Bölümü, Samsun/Türkiye.

³ Ondokuzmayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Samsun/Türkiye.

⁴ Kafkas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Kars/Türkiye.

GİRİŞ

Laboratuvar derslerinde kullanılan etkili öğrenme yöntemlerinden birinin V-diyagramları olduğu bilinmektedir. Gowin, öğrencilerin laboratuvarda bilgiyi daha iyi anlayıp yapılandırması amacıyla, 70'li yıllardaki çalışmaları sırasında 'V' şeklinde bir diyagram geliştirmiş ve bunu 'V-diyagramı' olarak adlandırmıştır (Novak ve Gowin, 1984).

V-diyagramının anlamlı öğrenmeyi kolaylaştıran, öğretmen ve öğrencilerle bilgiyi ve bilgi üretme sürecini anlamada yardım eden, üst düzey bilgilenme (metacognitive) araçlardan biri olduğu yapılan bazı çalışmalarda belirtilmiştir (Novak, 1990; Novak, 1998; Passmore, 1998).

Roth ve Roychoudhury (1993), V- diyagramının doldurulmasının her aşamasında, öğrencilerin etkin grup çalışmaları içine girdikleri ve bu sırada devamlı tartışarak deneyde amaçlarının ne olduğu ve neyi öğrenmelerinin gerektiğini de sorguladıklarını gözlemlemişlerdir. Bunun yanı sıra interaktif V-diyagramlarıyla öğrencilerin gerekli ön bilgileri araştırıp genişletebildikleri ve grup üyeleriyle tartışmalar sırasında hedeflenen kavramın anlaşılmasının arttırılabildiği gözlenmiştir (Alvarez, 1998). Fernandez ve Placing (2000), V-diyagramının öğrencilere araştırma boyunca rehberlik ettiğini, araştırmanın ilkelerini aktif bir şekilde öğrenmeleri için öğrencilere izin verdiğini, araştırmayı hazırlarken bilgiye başvurmayı ve önceki bilgilerini de gözden geçirmelerini sağlayan bir araç olduğunu açıklamıştır.

V- diyagramı sayesinde eski bilgiler üzerine yeni yorumlar yapılarak bilgi yapılandırılırken, diyagramı oluşturan tüm elemanların birbirleriyle olan aktif etkileşimi şematize edilmektedir. V-diyagramı ile öğrenciler yaptıkları ya da katıldıkları laboratuvar etkinliğinden sonra gözlemledikleri olaylarla daha önce bildikleri arasındaki ilişkileri aynı anda görebilirler. Böylece bilgiler daha düzenli bir şekilde kaydedileceği için öğrenme daha düzenli ve kalıcı olacaktır (Novak ve Gowin, 1984).

Anlamlı öğrenme, bireyin sahip olduğu kavramlarla yeni bilgiyi ilişkilendirdiği ve böylece bilginin daha anlamlı hale geldiği bir süreçtir (Cross, 1991). Nakhleh (1994), laboratuvarların bir öğrenme ortamı olarak düşünülmesine yönelik yaptığı çalışmasında özellikle yapılandırmacı öğrenme teorisine göre laboratuvar ortamında öğrencilerin bilgilerini yapılandıramadıklarını belirtmiştir. Özellikle genel kimya laboratuvarı derslerinde temel amacın anlamlı öğrenmeyi arttırmak bilginin yapılandırılması işlemine öğrenciyi aktif olarak katmak ve öğrencilere kendi öğrenmeleri için sorumluluk vermek ve bu konuda cesaretlendirmek olması gerektiğini vurgulayarak bu amaçla V-diyagramları ve kavram haritaları gibi araçlardan yararlanılması gerektiğini ileri sürmüştür.

Okebula (1992), fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin V-diyagramları ve kavram haritalarını, kavram öğretiminde faydalı araçlar olarak gördüklerini ortaya koymuştur. Ayrıca Novak ve Gowin (1984), V-diyagramlarının ölçme-değerlendirme amacıyla, Passmore (1998) da kavram yanlışlarının saptanması amacıyla kullanılabileceğini belirtmektedirler.

Roehring, Luft ve Edwards (2001),V-diyagramlarının oluşturulması sırasında, öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl oluştuğunu anladıklarını ve birlikte çalışmaları sonucunda iletişim becerilerinin arttığını gözlemlemişlerdir.

Roth ve Browen (1993), öğrencilerin kendi öğrenmelerinin kontrolünü ellerinde bulundurdukları ve böylece V-diyagramlarını kullanmanın kendilerini daha iyi hissetmelerini sağladığını ifade etmişlerdir.

V-diyagramları laboratuvar ortamlarında rapor şeklinde çok yaygın olarak kullanılan bir teknik değildir. Faydalı bir teknik olmasına rağmen bugün az kullanılmasına etki eden en önemli faktörlerden biri laboratuvar ortamlarında eğitmenlerin sürekli kontrolünün gerekmesi, yanlışların anında kontrol edilerek düzeltme yapılması gibi bazı zorluklarının olmasıdır. Ancak öğrenciler açısından düşünülecek olursa kalıcı ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebildiği önemli bir yöntemdir. Laboratuvar ortamında öğrenciyi ezbercilikten kurtarıp anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlar (Morgil ve ark., 2005)

Bu çalışmanın amacı, temel kimya laboratuvarı uygulamalarında seçilen deneylerde V-diyagramlarını kullanmanın eğitim ve öğretim ile anlamlı öğrenmeye katkısının olup olmadığını araştırmak ve V-diyagramı ile klasik laboratuvar öğretim yöntemini karşılaştırarak incelemektir.

YÖNTEM

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerinden deney (67) ve kontrol (67) olmak üzere toplam 134 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğrenciler, deney ve kontrol grubu olmak üzere rasgele seçilmiş ve her iki gruba da öğretim aynı öğretim elemanı tarafından yapılmıştır. Deney ve kontrol grubuna uygulanmak üzere uzman kişiler tarafından bir başarı testi geliştirilmiştir. Biri doğru, dördü çeldirici olmak üzere beş seçenekli 25 çoktan seçmeli sorudan oluşan bu başarı testi matematik öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve testin Cronbach alpha güvenirlik kat sayısı .80 olarak bulunmuştur. Uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının düzeyini saptamak amacıyla başarı testi bu gruplara ön-test olarak uygulanmıştır.

Kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin hazırladıkları klasik deney raporları deneyin amacı, yapılışı ve deney sonucunda elde edilen verilerin kaydedilmesi aşamalarını içermektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilere, uygulamanın başlangıcında V diyagramının ne olduğu ve nasıl hazırlanacağı ile ilgili bilgiler verilerek bir laboratuvar deneyi örnek seçilip V- diyagramı tanıtılarak hazırlanışı gösterilmiştir.

V-diyagramı çizim aşamaları şöyledir (Meriç, 2003; Yakışan ve Selvi, 2005), V-diyagramını genel yapısı 'V' harfi şeklindedir. Diyagramın sol tarafında öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarıldığı ve düzenlendiği 'Kavramsal kısım' (teoriler ve ilkeler ile kavramlardan), sağ tarafında ise laboratuvar çalışması sonrası edindikleri bilgilerini önbilgileriyle ilişkilendirerek yapılandırdıkları 'Yöntemsel kısım' (bilgi iddiaları, deneysel iddialar, veri dönüşümleri ve kayıtlardan) yer alır.

Odak Sorusu: V-diyagramının merkezinde bulunan odak sorusu laboratuvar çalışmasında nelerin gözleneceğini ve hangi verilerin kaydedileceğini belirleyen temel elamandır.

Araç ve Gereçler: Deney süresince kullanılan, deneye özgü etkili araç ve gereçlerin bir listesinin bulunduğu kısımdır. V-şeklinin alt sivri ucundadır.

Teoriler ve İlkeler: Deneyi konusu ile ilgili teori ve ilkeler bu kısma yazılır.

Kavramlar: Laboratuvar çalışmasıyla ilgili temel kavramlar bu kısımda yer alır.

Deneysel iddialar ve Bilgi İddiaları: İddiaların deneyle ilgili olanları deneysel iddia kısmına yazılır. Bilgi iddiaları odak soruya cevap oluşturan ve veri dönüşümlerinin mantıklı olarak yorumlanmasından ortaya çıkan ifadelerdir.

Kayıtlar: Deney süresince elde edilen tüm sonuçlar, ölçümler ve gözlemler bu kısımda ortaya konulur.

Veri Dönüşümleri: Olaylardan elde edilen kayıtların daha kullanışlı ve daha anlamlı olacak şekilde yeniden düzenlenmesini sağlar. Elde edilen kayıtların grafikler ve tablolar şeklinde yeniden düzenlenmesini sağlar.

Daha sonra öğrencilerden daha önce yaptıkları deneylerle ilgili V-diyagramı hazırlamaları istenmiş ve bir sonraki laboratuvar dersinde yaptıkları V-diyagramları tartışılmıştır. V- diyagramını hazırlanışı deney grubunu oluşturan öğrencilere kavratıldıktan sonra asit ve bazlar, basit gaz yasaları, çözeltiler, sıcaklığın çözünürlüğe etkisi, konsantrasyonun reaksiyon hızına etkisi, tuzların hidrolizi, elektroliz, ve kimyasal kinetik ile ilgili deneyler yapılmış ve bu deneylerin V-diyagramı ile bireysel olarak raporlaştırmışları istenmiştir. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler deney sonuçlarını klasik bir şekilde raporlandırmışlardır. Deneylerin bitiminde her iki grupta yer alan öğrencilere son-test uygulanmıştır. Ayrıca V-diyagramı çalışmasına katılan öğrencilerle V-diyagramının hazırlanışı, V-diyagramları ile teorik bilgi ve deneysel uygulama arasında bağlantı kurmaları ve kavram öğrenmeleri üzerindeki etkisiyle ilgili sözlü görüşmeler yapılmıştır.

Verilerin analizinde deney grubu ile kontrol grubu arasında öğrenme başarı açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığı saptamak amacıyla veriler, SPSS (Ver.11) Paket Programı ile analiz edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya başlamadan önce deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilere ön-test uygulanmış, deney ve kontrol gruplarının başarı puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($t= 0.225$; $p= 0,823$). Çalışma sonunda elde edilen son-test başarı puanları ise, öğretimde V diyagramlarının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık göstermektedir ($t= 16.880$; $p=0.000$).

Grupların ön-test ve son-test başarı puanı ortalamaları, t ve p değerleri Tablo-1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: *Grupların ön test ve son test ortalamaları, t ve p değerleri.*

Testler	Grup	Öğrenci sayısı	Ortalama	Standart sapma	t	p
Ön test	Kontrol	67	36.66	13.87	0,225	0,823
	Deney	67	37,13	10.53		
Son test	Kontrol	67	43.22	14.03	16.880	0,000
	Deney	67	80.12	11.10		

Aşağıda deney grubu öğrencileri tarafından yapılan bazı V- diyagramı örnekleri verilmiştir.

Denev Adı: Çözeltiler ve Çözünürlük**KAVRAMSAL KISIM****TEORİ ve İLKELER**

- 1) Çözelti, bir maddenin başka bir madde içinde homojen olarak dağılması ile elde edilir.
- 2) Çözeltiliyi oluşturan maddelerin miktarı fazla olan çözücü, miktarı az olan çözünen dir.
- 3) Çözünme, bir maddenin taneciklerinin başka bir maddenin tanecikleri arasında homojen olarak dağılması olayıdır.
- 4) Çözünürlük; doymuş çözeltildeki çözünmüş madde konsantrasyonu veya 1 litre doymuş çözeltildeki çözünen maddenin mol sayıdır.
- 5) Hidrojen atomunun elektro negatiflikleri yüksek olan (N,F,O) gibi atomlarla oluşturdugu bileşiklerde molekülleri bir arada tutan kuvvete hidrojen bağı denir.
- 6) Koordine kovalent bağ, ortaklaşa kullanılan her iki elektronun da bir atom tarafından verilmesiyle oluşur.
- 7) Solvasyon bir molekülün ve ya iyonun çözücü molekülleri ile sarımlalıdır. Hidratasyon ise su molekülleri ile sarımlalıdır.
- 8) Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde daha çok çözünürlük (benzer benzeri çözer).

KAVRAMLAR

Çözelti	Hidratasyon
Çözünen	Solvasyon
Çözünürlük	Polar
Derişim	Apolar

YÖNTEMSEL KISIM**BİLGİ İDDİALARI**

Çözünürlük, çözücü ve çözünenin cinsine bağlıdır. Polar maddeler polar çözücülerde, apolar maddeler apolar çözücülerde çözünürlük. Çözünürlüğü etkileyen diğer bir faktör de moleküller arası çekim kuvvetleridir. Çözücü ile çözünenin molekülleri arasında H bağları oluşuyorsa çözünenin çözünürlüğü artar. Sıcaklık artışı endotermik olaylarda çözünmeyi ekzotermik olaylarda çökelmeyi artırır. Sıcaklık katı ve sıvılarda çözünürlüğü genelde artırıcı, gazlarda ise azaltıcı etki gösterir. Basınç ise katı ve sıvılarda etkili olmazken gazların çözünürlüğünü artırıcı yöndedir. Ayrıca çözünürlüğe ortak iyonların ve yabancı maddelerin de etkileri vardır.

DENEYSEL İDDİALAR

- 1) CuSO_4 , BaSO_4 , Na_2SO_4 , Na_2CO_3 , MgO , şeker, nişasta maddeleri suya karıştırıldığında, su polar yapıda olduğu için suda çözünen maddelerinde polar yapıda, çözünmeyenlerin ise apolar yapıda olduğu söylenir.
- 2) Aynı şekilde alkollü polarlığı veya apolarlığına göre çözünen veya çözünmeyen maddelerin cinsi yazılabilir.
- 3) Bir maddenin başka bir madde içinde hiç çözünmediğini söylemek yanlıştır. Bundan kasıt genel anlamda çözünürlüğün ihmal edilebilecek kadar az olduğudur.

KAYITLAR - VERİ DÖNÜŞÜMLERİ

	SU	ALKOL
CuSO_4	→ mavimsi	- renksiz
BaSO_4	- bulanık	- renksiz
Na_2SO_4	- bulanık	- bulanık
MgO	- bulanık	- renksiz
Na_2CO_3	→ renksiz	- renksiz
Nişasta	- renksiz	- bulanık
Şeker	→ renksiz	- bulanık

ODAK SORUSU

Çözünürlüğe etki eden faktörler nelerdir? Çözünürlüğü nasıl etkilerler?

ARAÇ-GEREÇLER

Denev tüpleri

Mezür

CuSO_4

Şeker

BaSO_4

Na_2SO_4

MgO

Nişasta

Na_2CO_3

Öğrenciler Tarafından Hazırlanan V Diyagramı

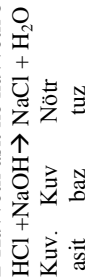
Deney Adı: Tuzların Hidrolizi

KAVRAMSAL KISIM

TEORİ ve İLKELER

1-Bir tuzun iyonlarından birinin, su molekülleri ile H_3O^+ veya OH^- oluşturmak üzere etkileşmesine hidroliz denir.

2-Kuvvetli asit ile kuvvetli bazın oluşturduğu tuzlar hidrolize uğramaz.

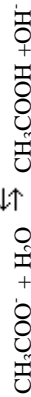


Reaksiyon sonucunda NaCl aşağıdaki gibi iyonlarına ayrışır.



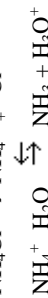
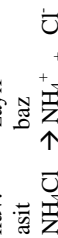
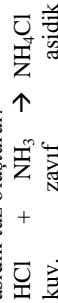
NaCl çözeltisinde Na^+ iyonu ile su etkileşerek NaOH, Cl^- iyonları suyun H^+ iyonu ile birleşerek HCl oluşturamaz. Çünkü kuvvetli asidin konjuge bazı, zayıf baz ve kuvvetli bazın konjuge asidi zayıf asittir.

3- Zayıf asit ile kuvvet bazın oluşturduğu tuzlar hidrolize uğrar ve bazık tuz oluşturur.



Ortam OH^- iyonundan dolayı bazıktır. ($pH > 7$)

4- Kuvvetli asit ile zayıf bazın meydana getirdiği tuzlar su ile etkileşir ve asidik tuz oluşturur.



Ortam H_3O^+ iyonundan dolayı asidikdir. ($pH < 7$)

KAVRAMLAR

Hidroliz, konjuge baz, konjuge asit, anyon, kation, iyon

Kuvvetli asit, kuvvetli baz, zayıf asit, zayıf baz, tuz, asidik tuz, bazık tuz.

Öğrenciler Tarafından Hazırlanan V Diyagramı

YÖNTEMSEL KISIM

BİLGİ İDDİALARI

Asit ve bazların nötrleşme ürünleri olan tuzların özellikleri kuvvetli asit ve bazdan oluşuyorsa nötr özellik gösterir. Kuvvetli bir baz ile zayıf bir asidin oluşturduğu tuz suda çözülünce, çözelti baz özelliği gösterir. Kuvvetli bir asit ile zayıf bir bazın oluşturduğu tuz, suda çözülünce asidik özellik gösterir.

DENEYSEL İDDİALAR

Yedi deney tüpüne 4-5 ml su koyduktan sonra, her tüpe sırasıyla 0,2 gr bakır sülfat, sodyum asetat, sodyum klorür, amonyum karbonat ve altınyum klorür ilave edilir. Son tüpe ilave edilmez. Tüpler çalkalanarak çözümleri beklenir. Sonra her bir çözeltiden bagetle birer damla alınarak mavi turnusol kağıdına damlatılıp renk değişimlerini gözlemlenir. Aynı işlem kırıncı turnusol kağıdı ile tekrarlanır. Daha sonra 6 deney tüpündeki çözeltiler ikiye ayrılır. İlk gruptakilere fenolftalein, 2. gruptakilere metil oranj çözeltileri damlatılarak renk değişimleri kaydedilir. Çözeltilerin asidik mi bazık mi olduğu, renkli pH çizegesinden bakılarak bulunur.

KAYITLAR - VERİ DÖNÜŞÜMLERİ

	Mavi turnusol Değişmedi	Kırmızı turnusol Değişmedi	Mavi turnusol Değişmedi	Metil oranj Fenolftalein
Na_2CO_3	Değişmedi	Değişmedi	Mavi	Turuncu (10^{-4}) Eflavon (10^{-6})
$CuSO_4$	Kırmızı	Değişmedi	Değişmedi	Kırmızı (10^{-4}) Açık mavi (10^{-6})
NaCl	Değişmedi	Değişmedi	Değişmedi	Açık Turuncu (10^{-4}) Sarı (10^{-6})
CH_3COONa	Değişmedi	Değişmedi	Mavi	Turuncu (10^{-4}) Renk değişmedi (10^{-6})
$(NH_4)_2CO_3$	Değişmedi	Değişmedi	Mavi	Turuncu (10^{-4}) Renk değişmedi (10^{-6})
$AlCl_3$	Kırmızı	Değişmedi	Değişmedi	Koyu turuncu (10^{-4}) Pembe (10^{-6})
H_2O	Değişmedi	Değişmedi	Değişmedi	Açık turuncu (10^{-4}) Koyu pembe (10^{-6})

ODAK SORUSU

Asit ve bazların tepkimeye girmesiyle oluşan tuzların asidik, bazık yada nötr olup olmadıkları hidroliz işlemi ile nasıl saptanır?

ARAÇ-GEREÇLER

Deney tüpü, baget, turnusol kağıdı

Saf su

Fenolftalein çözeltisi

Metil oranj çözeltisi

Alüminyum klorür ($AlCl_3$)

Bakır sülfat ($CuSO_4$)

Sodyum asetat (CH_3COONa)

Sodyum klorür ($NaCl$)

Amonyum karbonat ($(NH_4)_2CO_3$)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda, V-diyagramı kullanılarak gerçekleştirilen öğretim sonunda deney grubundaki öğrencilerin kimya laboratuvar dersindeki başarı düzeylerinin klasik yöntemle öğretim yapılan kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı bir yükselme görülmüştür. Araştırmada elde edilen bulgular doğrultusunda, temel kimya deneylerinin öğretiminde V-diyagramı ile öğretimin klasik öğretim yönteminden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

V-diyagramı çalışmasına katılan öğrencilerle yapılan görüşmelerden çıkan bazı sonuçlar;

- V-diyagramı hazırlamanın onları düşünmeye yönelttiği ve böylece edindikleri bilginin daha kalıcı olduğu.
- V-diyagramı çizerken hazırladıkları soruların yanıtını deney yaparken bulabildikleri için deneysel ve teorik bilgi arasında ilişki kurabildikleri,
- V-diyagramı hazırlarken kavramları daha iyi öğrendikleri.
- Deney raporlarının daha düzenli olduğu,
- V-diyagramının karmaşık deneyleri daha anlaşılır yaptığı,
- Deneyleri tekrarlamak için iyi bir araç olduğu,
- V-diyagramı ile sahip oldukları bilgilerini yeni öğrendikleri ile ilişkilendirebildikleri şeklindedir.

Geleneksel laboratuvar çalışmaları, öğrencilerin deneyleri planlama, gözlem yapma, ölçme ve sonuç çıkarma gibi bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterince etkili olmamaktadır (Tamir, 1977; Kyle, Penick, ve Shymansky 1979). Klasik deney raporlarında deneyin amacı, yapılışı ve elde edilen verilerin kaydedilmesi aşamalarına yer verilmektedir. Deneyin sonuçlarını yorumlamayı ve temel sonuçlarını çıkarmayı gerektiren kısımlar bu raporlarda bulunmadığından, öğrenciler deney hakkında derin düşünmeyi gerçekleştirememektedirler. Bu durum öğrencilerin bilgileri daha yüzeysel öğrenmelerine denem olmaktadır, dolayısıyla başarılarını etkilemektedir (Sarıkaya ve ark., 2004)

V- diyagramlarının kullanılmasının fen laboratuvar çalışmalarında başarıyı arttırdığına dair bulgular vardır (Roth, 1990). Atılboz ve Yakışan (2003), V diyagramı kullanan öğrencileri geleneksel laboratuvar öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı bulmuşlardır. Ayrıca Özsoy ve Üzel (2004) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde, kavram haritası ve V diyagramı kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin geleneksel yöntemle göre, öğrenci başarısı üzerinde daha etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Fen bilimleri alanında yapılan bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar çalışmamızın bulgularını destekler niteliktedir.

V-diyagramları öğrencilerin derste öğrendikleri teorik bilgilerini laboratuvar çalışmalarına aktarmalarına olanak sağlayan etkili bir araç olarak kullanılabilir (Gurley-Dilger, 1992 ve Nakhleh, 1994). Ayrıca V-diyagramlarının laboratuvar öncesi ön hazırlık sırasında öğrencileri araştırmaya sevk ettiği, laboratuvar raporu hazırlamada bir standart sağladığını ve kavram öğrenimine yardımcı olduğu ifade edilmiştir (Nakiboğlu ve Meriç, 2000; Meriç, 2003)

V diyagramları, öğrencilerin laboratuvar ortamında deney yaparak ve sürekli etkileşerek öğrenmelerini gerçekleştirirken teorik bilgileri de zihinlerinde yapılandırabilecekleri ve anlamlı öğrenmeleri gerçekleştirebileceklerini göstermiştir (Nakiboğlu ve ark., 2001).

Öğrencilerin gözlem yapma, problem çözme, araştırma ve bunlar arasında ilişkiler kurabilme gibi becerileri kazanmalarında önemli bir role sahip olan laboratuvar derslerini gerçek bir öğrenme ortamı olarak kullanabilmek ve geleneksel doğrulama yönteminin ezberci yaklaşımından kurtarabilmek için V-diyagramları gibi öğrenme stratejilerinden yararlanılması gerekmektedir (Özer, 2002).

V-diyagramlarının laboratuvar derslerinde klasik yöntemle hazırlanan laboratuvar raporlarının yerine kullanılması, öğrencilerin var olan bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirmesini sağlar. Bu nedenle V-diyagramları klasik laboratuvar raporlarına bir alternatif olarak kullanılabilir. V-diyagramları kavramsal ve deneysel çalışmalar arasında ilişki kurmada ve kavram öğreniminde öğrencilere yardımcı olmaktadır Böylece eğitimin en temel amacı olan anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine katkıda bulunur.

KAYNAKLAR

- Alvarez, M.C. (1998). Interactive Vee Diagrams as a Metacognitive Tool for Learning.<http://www.coe.uh.edu/elec/pub/HTML1998/th_alva.htm (2001,June-24).
- Atılboz, N.G., 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.
- Cross, K.P. (1991). Effective College Teaching. American Society for Engineering, Education-PRISM, October, 27-29.
- Fernandez,A., Pacing, K. (2000). Teaching Strategies and Resources Examples <http://aciencce.universe.edu.au/school/tutes/tsr/lig2000.pdf>
- Gurley-dilger, L. (1992). Gowin's Vee. The Science Teacher, 59(3), 50-57.
- Kyle, W.C.Jr., Penick, J. and Shymansky, J., (1979). Assessment and Analyzing Performance of Students in College Laboratories. Journal of Research in Science Teaching, 16, 545-552.
- Meriç,G., (2003). Bir Değerlendirme ve Laboratuvar Aracı Olarak V Diyagramının Tarihi, Kullanımı ve Fen Eğitimine Sağlayacağı Katkıları Üzerine Bir İnceleme. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1 (13), 144- 157.
- Morgil, İ., Seçken, N., 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.,(1994). Chemical Education Research in The Laboratory Environment: How Can Research Uncover What Students are Learning? Journal of Chemical Education, 71(3), 201-205.
- Nakiboğlu, C., Benlikaya, R. ve Karakoç, Ö., (2001). Ortaöğretim Kimya Derslerinde V Diyagramı Uygulamaları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 97-104.
- Nakiboğlu, C. ve Meriç, G. (2000).Genel Kimya Laboratuvarlarında V-Diyagramı Kullanımı ve Uygulamaları. BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(2), 58-75.
- 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, March.
- Novak, J. D. and Gowin, D. B. (1984). Learning How to Learn. New York: Cambridge University Press.
- Okebula, P.A. (1992). Attitude of Teachers Towards Concept Mapping and Vee Diagramming as Metalearning Tools in Science and Mathematics. Educational Research, 34(3), 201-213.
- Özer, B., (2002). İlköğretim ve Ortaöğretim Okullarının Eğitim Programlarında Öğrenme Stratejileri. Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 1, (1), 17-32.
- Özsoy, N., Üzel, D., (2004). Kavram Haritası ve Vee Diyagramı Kullanımının İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 15: 57-64.
- Passmore, G.G. (1998). Using Vee Diagrams to Facilitate Meaningful Learning and Misconceptions Remediation in Radiologic Technologies Laboratory Education. Radiology Science and Education, 4(1), 11-28.
- Roehrig, G., Luft, J. A. and Edwards, M. (2001).Versatile Vee Maps. The Science Teacher. January, 28-31.
- Roth, W. M., (1990). Map Your Way to a Better Lab. The Science Teacher. April, 31-34.
- Roth, W.M., Bowen, M., (1993).The Unfolding Vee. Science Scope, 16(5), 28-32.
- Roth, W.M., Roychoudhury, A. (1993). Using Vee Concept Maps in Collaborative Settings: Elementary Education Majors Construct Meaning in Physical Sciences Courses. School Science and Mathematics, 93(5), 237-245.
- Sarıkaya, R., Selvi, M., Selvi, M., Yakışan, M., (2004). V Diyagramlarının Hayvan Fizyolojisi Laboratuvarı Konularını Öğrenme Başarısı Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3), 341-347.
- Tamir, P., (1977). How are the Laboratories Used. Journal of Research in Science Teaching, 14, 311-316.
- Yakışan, M., Selvi, M. (2005). Bir Öğrenme Stratejisi Olarak V-Diyagramı: Biyoloji Laboratuvarlarında Kullanılması. Eğitim ve Bilim, Cilt 30, Sayı 138, 45-51.