

DERS MATERYALİ OLARAK ÖRNEK BİR VEE DİYAGRAMININ FİZİK LABORATUARI İÇİN GELİŞTİRİLMESİ

Sema Çıldır

Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, OFMA Bölümü,

Beytepe /Ankara

sselman@hacettepe.edu.tr

Özet

Soyut kavramlar içeren fen bilimleri derslerinde öğrencilerin dersi kavrayabilmesi, ilgili kuram ve bağıntıları daha iyi öğrenebilmesi için laboratuvar desteği kaçınılmazdır. Vee Diyagramı da laboratuvar çalışmalarını daha etkin hale getirmek için uygulanan bir öğretim tekniğidir. Bu yöntemin amacına ulaşabilmesi için diyagramları kullanacak olan öğrenci ve ders sorumlularının diyagramı hazırlama ve uygulamada yeterli bilgiye sahip olması önemlidir. Bu çalışmanın amacı, hazırlanan örnek bir Vee diyagramı yardımıyla fizik laboratuvar çalışmalarında ders materyali olarak kullanılan Vee diyagramı hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Vee diyagramları, fizik laboratuvarı, öğretim materyalleri.

THE DEVELOPMENT OF A SAMPLE VEE DIAGRAM AS A MATERIAL OF LECTURE FOR THE PHYSICS LABORATORY

Abstract

The support of the laboratory method is inevitable for the understanding of students in their lecture and at the better learning of related theory and relations in their science lectures which contain abstract concepts. Vee diagram is an instruction technique for more effective studies of laboratory. For the reaching their goals of this method is important that the students and instructive should have enough knowledge in application and preparation diagram. The goal of this study is that inform about the Vee diagram which is used as a material of applied lectures, by helping a prepared sample Vee diagram in physics laboratory.

Keywords: Vee diagrams, physics laboratory, instruction materials.

I. Giriş

Eğitimde yapılan araştırmaların pek çoğu, öğrencinin eğitim öğretim sürecinde kalıcı ve anlamlı bilgiler edinmesinde ona yardımcı olabilecek yöntem ve teknikler ile ders materyallerinin geliştirilmesine bağlıdır. Öğrenciler, soyut kavramların sıkça yer aldığı fen derslerinde, öncelikle dersi derste anlayabilmeli ve daha sonra öğrendiği bilgilerden yola çıkarak kendi kendine problem çözebilmelidirler. Problemin çözümünü kendileri analiz edebilmeli, çözümün geçerliliğini kontrol edebilmeli, çözümde ortaya çıkan sonuçları ilgili kavramlarla ilişkilendirebilmelidir (Thiessen, 1993)

Öğrencilerin hedeflenen konuma gelmesi, ders başarısını da beraberinde getireceği için onların derse olan ilgisini ve ders içi aktifliğini artıracaktır. Öğrencileri bu konuma getirebilmek için bizler neler yapmalıyız? Derslerde öğrenciye teorik olarak verilen bilgilerin pekişmesi ve öğrencinin kafasında belli bir şekil oluşturması soyut kavramların çok olduğu fen bilimleri derslerinde her zaman mümkün olmamaktadır. Öğrenciler soyut kavramlarla karşılaştıkça konuları anlamakta güçlük çekmekte ve ezber yoluna gitmektedirler. Ders kitaplarına ve derse karşı önyargı oluşturmaktadırlar (Aycan ve Yumuşak, 2003). Bu nedenle derslerin laboratuvar çalışmalarıyla desteklenmesi hem soyut kavramların daha kolay anlaşılmasına, derse olan ilginin artmasına, oluşabilecek kavram yanlışlarının en aza indirgenmesine hem de öğrencinin kendi kendine araştırma yapabilme yeteneğinin gelişmesine büyük katkıda bulunacaktır. Ayrıca kalıcı bir öğrenme için araç-gereç kullanımı çok önemlidir (Yalın,2002). O halde uygulamalı eğitime gereken önem verilmeli ve başarıyı olumsuz etkileyen etkenler tespit edilip gereken önlemler alınmalıdır.

Laboratuvar çalışmalarının etkin bir şekilde uygulanabilmesi için öncelikle kuramsal dersle eş-zamanlılığın sağlanması önemlidir. Orbay ve ark.(2003), laboratuvar çalışmasında karşılaşılan güçlükler ve çözümleri için yaptıkları çalışmada bu durumu dile getirmişlerdir. Ayrıca laboratuvar ortamının uygunluğu ve araç-gereç yeterliliğinin deney yapan öğrenci üzerinde olumlu etkiler olacağı şüphesizdir. Ders sorumlularının tutum ve bilgi seviyeleri de dersin amacına ulaşmasında bir etken olarak düşünülebilir. Ancak derste uygulanacak stratejiler anlamlı öğrenme için en önemli etkidir. Akdeniz ve Karamustafaoğlu (2003), fizik öğretimi uygulamalarında karşılaşılan güçlükleri konu alan çalışmalarında kullanılan araç-gereç ve laboratuvar kılavuzunun yetersizliğinin öğrencileri olumsuz etkilediği sonucuna varmışlardır. Yine aynı çalışmada deneyin yapıldığı ortamların yeniden düzenlenmesi gerektiği ve çağdaş öğrenme kuramlarına göre düzenlenmiş yeni yaklaşımların geliştirilip kullanılması önerilmiştir.

Öğrenci başarıyı artırmak için kuramsal derslerde uygulanan stratejiler gibi uygulamalı derslerde de izlenebilecek stratejiler vardır. Kavram haritaları ve Vee diyagramları öğrenme stratejileri arasında yer almaktadır.1970'li yıllarda D.B. Gowin, laboratuvar çalışmalarında, deneyini tamamlayan öğrencilerinden ne kadarının deneyini tam anlayabildiğini, derslerde öğrendikleri ön bilgilerle ve kavramlarla kendi sonuçları arasında ne kadar ilişki kurabildiklerini merak etmiştir ve bunu anlamak için Vee

Diyagram tekniğini geliştirmiştir (Thiessen, 1993). Thiessen (1993), Vee diyagramının matematikte çeşitli bilgi seviyesindeki öğrenciler için de yapısal ve yol gösterici olarak kullanılabilmesine inanmış ve çalışmasında matematik alanında çeşitli Vee diyagramları hazırlamıştır. Chrobak, yüksek öğrenimde öğretici araç olarak fizik alanında Vee diyagramı hazırlamıştır. Roth (1993), öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinde ve düşüncelerini organize etmelerinde yardımcı olmak amacıyla Vee diyagramı kullanmıştır. Novak (1990), çalışmasında anlamlı öğrenme için kavram haritaları ve vee diyagramlarını ele almıştır.

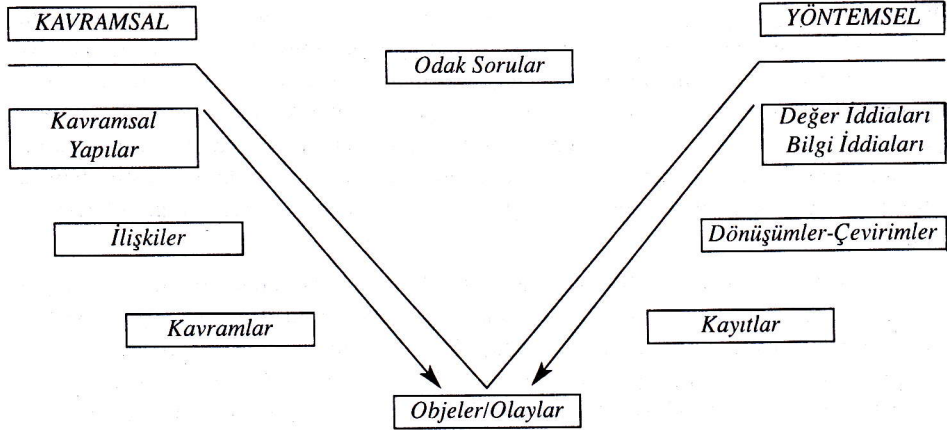
Vee diyagramları, fen bilimleri laboratuvarlarında hem öğrencilere hem de öğretmenlere deneylerin amacının anlaşılmasında ve öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesinde yardımcı olmaktadır. Yapılan birçok çalışmada, Vee diyagramlarının fen bilimleri laboratuvarı çalışmalarında başarıyı artırdığı ortaya çıkmıştır (Roth, 1990; Yakışan & Atılboz,2003). Bu çalışmada, fizik laboratuvarı derslerinde bir öğretim materyali olarak öğrenci ve öğretmenlerin kullanabileceği ve başka deney düzenekleri için de yol gösterici olabilecek bir örnek Vee Diyagramı oluşturulacaktır. Bu diyagramda öğrencilerin özellikle kuramsal derslerde güçlük yaşadıkları kavramlarla çalışılacaktır. Bu çalışmada amaç, öğrencilerin, fizik laboratuvarında deneysel olarak çalışırken eski bilgilerini kullanıp, elde ettikleri yeni bulguları analiz yapabilecek konuma gelebilmelerinde onlara yardımcı olabilecek bir ders materyali oluşturmaktır. Bu amaçla modern fizik laboratuvarı deneylerinden seçilen örnek bir deney (öz ısı kapasitesinin belirlenmesi) için Vee diyagramı hazırlanmıştır.

II. Vee Diagramları

Öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramların tesbiti ve bu kavramların daha etkin bir şekilde öğretimi çok önemlidir. Fen ve teknoloji öğretimi konusunda yapılan çalışmalarda da kavram öğretimine yer verilmiştir. Karamustafaoğlu ve ark.(2005).

Şekil-1 de örnek bir Vee Diyagramı gösterilmektedir. Diyagrama odak soru/sorular ile başlanmaktadır. Odak soru/sorular sonuçta ne bulunmak isteniyorsa onu ifade eden soru ya da sorulardır. Odak soru/sorular olaylar ve objelere yöneltilir. Diyagramın sol tarafı kavramsal kısımdır. Bu kısımda teoriler, kavramsal yapılar, ilişkiler ve kavramlar yer alır. Bunlar odak sorunun cevabını da içerebilir. Kavramsal kısımda kavram haritaları da oluşturulabilir. Diyagramın sağ tarafı yöntemsel kısımdır. Sağ taraf olayların kayıtları ile başlar. Daha sonra diyagrama kayıtların dönüşümleri/çevirimleri ile devam edilir. Bu dönüşümler kayıtların yeniden düzenlenmesini ve sıralanmasını gerektirebilir, tablolar ve grafikler içerebilir. Kayıt kısmını iddialar takip eder. Bu kısımda bilgiler ve değerlendirmeler vardır. Bilgi iddiaları odak sorusuna cevap arar, diyagramın kavramsal ve yöntemsel kısmı arasında ilişki kurar. En sonda da bilgi iddiaları değerlendirilir.

Diyagramın sonuna gelen öğrenci, deneyle ilgili teorik bilgileri ve kavramları



Şekil 1) Vee diyagramı elemanları (Thiessen, 1993)

deney öncesinde çalışmış, deneyde bu bilgileri kullanmış, ilgili bağlantılarla hesaplarını yapıp, eski bilgilerle kendi sonuçları arasında ilişki kurup odak sorulara cevap aramıştır.

III. Fizik Deneyi İçin Vee Diyagramı Uygulaması

Isı ve sıcaklık, özısı kapasitesi ve ısı kapasitesi, ısı birimleri gibi kavramlar, öğrenciler tarafından sıkça birbirine karıştırılmaktadır. Yapılan birçok araştırma özellikle ısı ve sıcaklık kavramlarının öğrenciler tarafından nasıl algılandığını tesbit etmeğe yönelik olmuştur. Ericson (1979), bu alanda ilk araştırmacılarıdır. Farklı yaş gruplarıyla çalışmalar devam etmiştir. Kesidou ve Duit (1993). Bazı çalışmalarla da ısı ve sıcaklık kavramları için kavram yanlışlarının olup olmadığı araştırılmıştır. Aydoğan (2003) Laboratuara gelen öğrenciler termodinamik dersini daha önce almış olsalar bile, gözle göremedikleri bu kavramlarla çalışırken sıkıntı yaşamaktadırlar. Cisimlerdeki ısı ve sıcaklık değişimleri ile ilgili problemlerin çözümünün yapılabilmesi, eski bilgilerin doğru bir şekilde kullanılıp, elde edilen sonuçların yorumlanabilmesi, ilgili teori ve kavramlarla ilişkilendirebilme öğrencilerden beklediğimiz davranışlardır. Şekil-2 de, laboratuvar çalışması olarak verilen metallerin özısı kapasitesinin belirlenmesi deneyi için bir Vee diyagramı ders materyali olarak hazırlanmıştır.

Diyagrama odak sorularla başlanılmıştır:

- 1) Isı sığası nedir?
- 2) Özısını bildiğimiz bir metalin cinsini söyleyebilir miyiz?
- 3) Farklı metaller için özısı kapasitesi değerleri farklı mıdır? Hesaplayabilir misiniz?

İlk sorunun cevabını deney öncesi yapılacak olan teorik çalışmadan ve ilgili kavramlardan bulmak mümkündür. Son iki soruya deney yapıldıktan sonra kayıtlardaki verilerden ve dönüşümlerden cevap bulmak mümkündür.

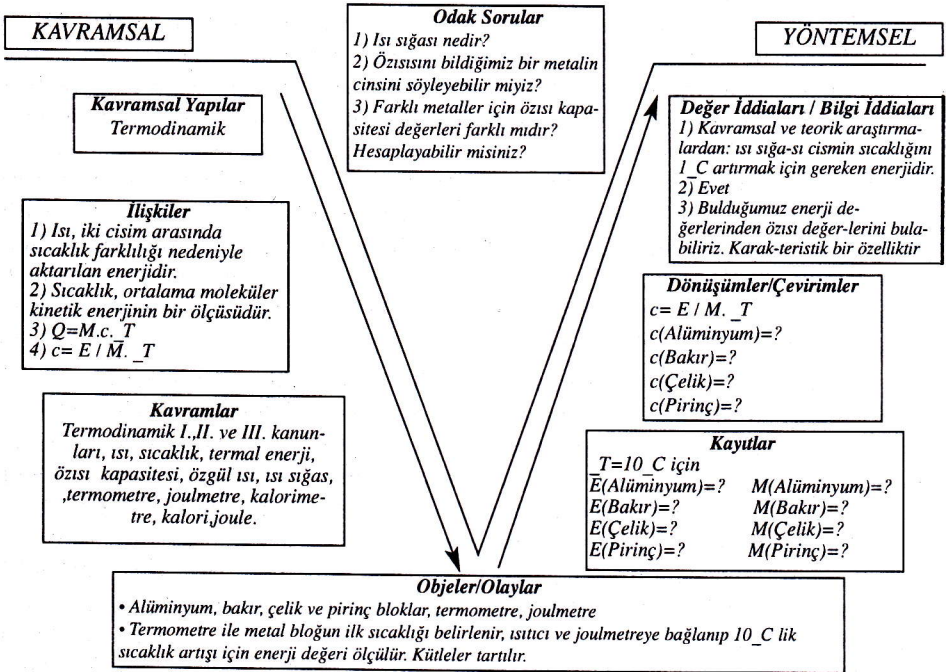
Odak sorulardan sonra, konuyla ilgili teori ve kavramsal yapılar araştırılır. Bu kısım öğrenciye deney öncesi hazırlıklarında yol göstericidir. Termodinamik ve ilgili yasalar incelenmelidir. Yapılacak olan ön hazırlıkta "Isı nedir?", "Sıcaklık nedir?" öğrenilir, de-neyde kullanılacak olan bağıntılar belirlenir. En sonda da konuyla ilgili kavramlar liste olarak verilir. Termodinamik I., II. ve III. kanunları, ısı, sıcaklık, termal enerji, özısı kapasitesi, özgül ısı, ısı sığası, kalori, joule, termometre, joulmetre, kalorimetre gibi kavramlar deney öncesi öğrenilir. En azından öğrenciler öğrenmeleri gerektiğini bilmektedirler.

Diyagramın en alt kısmında deneyde kullanılacak araçlar ve bu araçların nasıl kullanılacağına bir açıklaması vardır.

Diyagramın sağ tarafına kayıtlarla başlarız. Burada mevcut objeler diyagramda belirtildiği gibi kullanılarak deney yapılır. Elde edilen kayıtlardan ilgili bağıntılar kullanılarak odak sorulara cevap bulunmaya çalışılır.

En son kısım ise artık tüm eski ve yeni bilgilerimizi kullanarak odak sorulara cevap bulunulur.

1) Kavramsal ve teorik araştırmalardan: ısı sığası cismin sıcaklığını 1_C artırmak için gereken enerjidir.



Şekil-2: Özısı kapasitesinin belirlenmesi deneyi.

2) Evet.

3) Ölçtüğümüz enerji değerlerinden özısı değerlerini bulabiliriz. Karakteristik bir özelliiktir.

V. Sonuç ve Öneriler

Laboratuvar çalışması yapacak olan öğrencinin deneye başlamadan önce deneyin teorisini, ilgili kavramları, verilerin analizinde kullanması gereken bağıntıları biliyor olmasını bekleriz. Ancak teorik derste bazı kavramları tam olarak anlayamamış ya da kavram yanlışları oluşturmuş bir öğrenci için bu pek mümkün olamamaktadır. Böyle bir öğrenci için de deney sonunda tam bir başarı beklenmemelidir.

Vee diyagram tekniğinin, laboratuvar kitapçığı yardımı ile uygulanan geleneksel yöntemden en önemli farkı, öğrencinin deney öncesinde, deney esnasında ve deney sonrasında ne yapması gerektiğinin, adım adım bir diyagram üzerinde oluşturulmasıdır. Deney sonunda öğrenci şu sorulara cevap verebilir durumda olmalıdır: Neyi niye yaptı? Neye cevap arıyordu? Sonuçta ne buldu? Deneyin teorik bilgisi ile kendi bulguları arasında ilişkiler var mı? Bu sonuçlar başka nerelerde kullanılabilir? Deney sırasında hangi objelerden faydalandı? Deney için başka objeler önerebilir mi? Bu sorulara cevap verebilir duruma gelen öğrenci artık o deneyi ve konunun teorisini anlamıştır, laboratuvar çalışması da amacına ulaşmıştır diyebiliriz. Geleneksel yöntemde, ders öncesi öğrencinin elinde her ne kadar laboratuvar kitapçığı olsa da genelde teorisi soyut kavramlar içeren deneylerde deneyi nasıl yapacaklarını tam anlayamamaktadırlar. Deney düzeneği de biraz karmaşık ise tamamen panik durumu yaşamaktadırlar. Asıl amaçlarının ne olduğunu tam olarak anlayamadıkları için elde ettikleri verileri yorumlama ve ilişkilendirmede sıkıntı yaşayabilmektedirler. Daha da kötüsü deneyin teorisini ve ilgili prensipleri belirlemeden verilerini yorumlamaya çalışmaktadırlar. Bu da teorik derslerin anlaşılmasına destek nitelikte olan laboratuvar çalışmasının anlamını yitirmesine neden olmaktadır. Vee Diyagramı tekniğinde başarının daha yüksek çıkması öğrencinin elindeki diyagram sayesinde deneye daha bilinçli başlayabilmesi, teori-deney arasında bir bütünlük oluşturabilmesidir. Laboratuarda yaparak-deneyerek öğrenme önemlidir fakat öğrencinin neyi-neden yaptığını da bilmesi gerekir. Aksi halde öğrencinin ezbercilikten kurtulması mümkün olmayacaktır.

Diyagramın etkin olarak kullanılabilmesi için hem ders sorumlularının hem de öğrencilerin, bu yöntemi iyi kavramış olmaları gerekir. Altınboz & Yakışan(2003), tarafından yapılan bir araştırmada, diyagramın kavramsal kısmının öğrenciler tarafından hazırlanmasının, ilgili teori ve kavramların daha iyi anlaşılmasını sağladığı gösterilmiştir. Bu nedenle diyagramın oluşturulmasında öğrencilere de fırsat verilmeli, derse katılımın artması ve öğrencilerin laboratuvara karşı olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmalıdır. Diyagram hazırlama tekniği, laboratuvar çalışmasından önce öğrencilere anlatılıp, örnek bir diyagram birlikte hazırlanabilir. Her deney sonunda her öğrenci kendi diyagramını kendi oluşturup, arkadaşları ve ders sorumluları ile bunu tartışabilir. Ortaöğretim laboratuvar çalışmalarında ise her deney için bir Vee Diyagramı ders sorum-

lusu tarafından hazırlanabilir. Öğrenci de bu yöntemi sadece kullanarak temel davranışlar ve beceriler kazanıp, teorik dersi daha iyi kavrama ve olası kavram yanlışlarından arınmış bilgi birikimi oluşturabilir.

Vee Diyagram yöntemi sadece laboratuvar çalışmaları için değil teorik derslerde de öğrencilere ve ders sorumlularına yardımcı olabilir. Bu amaçla fen bilimleri ders kitaplarında, ünite başlangıçlarında bu diyagramlara yer verilebilir. Öğrenciden de ünitelerdeki konular için alt diyagramlar oluşturmaları istenebilir. Böylece hem öğrenci hem ders sorumlusu derse daha sistemli bir şekilde hazırlanma fırsatı bulur. Bu amaçla örnek bir ünite seçilip, Vee diyagramı geliştirilerek öğrenci başarısına olan etki daha ileri bir araştırma olarak yapılabilir.

Kaynaklar

- 1) Aydoğan, S., Güneş, B. ve Çağlar, G.(2003). *Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları*. G.Ü Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 2, 111-124.
- 2) Akdeniz, A.R ve Karamustafaoğlu, O. (2002). *Fizik Öğretimi Uygulamalarında Karşılaşılan Güçlükler, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi,1(2), 193-203.*
- 3) Aycan, Ş., Yumuşak, A.(2003).*Lise Müfredatındaki Fizik Konularının Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma.*
<<http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/159/aycan-yumusak.htm>> (2007, Ocak 29).
- 4)Chrobak, R. *Metacognition and didactic tools in higher education.*
<http://www.eecs.kumamoto-u.ac.jp/ITHET01/procl082.pdf>
- 5)Ericson, G.L.(1979). *Children's conceptions of heat and temperature . Science Education ,63: 221-230.,*
- 6)Karamustafaoğlu, S., Karamustafaoğlu, O.,Yaman, S. (2005). *Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi.Bölüm 3, 26-54.*
- 7)Kesidou, S & Duit, R. (1993). *Student' conceptions of the second law of thermodynamics-An interpretative study. Journal of research in Science Teaching, 30: 85-106.*
- 8)Novak, J.D. (1990). *Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. Instructional Science , 19, 29-52.*
- 9) Orbay, M., Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M. ve Gümüş, S.(2003)."*Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulamaları I-II*" Dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri.
< <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/orbay.htm>> (2007,Ocak 29)
- 10)Roth, W.(1990). *Map your way to a better lab. The Science Teacher, April, 31-34.7*

- 11) Roth, W. M & Bowen, M (1993). *The unfolding Vee*. *Science Scope*, 16(5), 28-32.
- 12) Thiessen (1993). *The Vee diagram: A guide for the problem solving*. <<http://www.aimsedu.org/puzzle/arrrec/vee.pdf>> (2007, Ocak 29)
- 13) Yakışan, M & Atılboz, N.G (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.
- 14) Yalın, H. İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.