

Öğretmen Adaylarının Fotosentez Konusu Hakkında Kavram Yanılgılarının Vee Diyagramı Aracılığıyla Belirlenmesi ve Bu Araca Yönelik Görüşlerinin Tespiti

Determination Of Photosynthesis Misconceptions' Through Vee Diagrams And Preservice Teachers' Views Towards These Tools

DOI=10.17556/jef.70209

Gamze KIRILMAZKAYA, Fikriye KIRBAĞ ZENGİN

Özet

Bu çalışma, öğretmen adaylarının fotosentez konusundaki kavram yanılgılarını Vee diyagramı aracılığıyla belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca öğretmen adaylarının bu araca yönelik görüşleri belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 86 öğretmen adayı (62 kadın, 24 erkek) oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğretmen adayları tarafından hazırlanan Vee diyagramları kullanılmıştır. Araştırmada ayrıca öğretmen adaylarının Vee diyagramı hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Vee diyagramı tekniği ile öğretmen adaylarının, fotosentez konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının Vee diyagramını görsellik, konuya dikkat çekicilik, konunun daha iyi anlaşılması, konu bütünlüğünü sağlaması bakımından önemli gördükleri belirlenmiştir. Yapılan araştırma sonunda Vee diyagramının Genel Biyoloji Laboratuvarı dersinde kullanımının derse aktif katılımı sağlamasında ve kavram yanılgılarının tespitinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Vee diyagramı tekniğinin diğer derslerde de kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: Vee diyagramı, kavram yanılgısı, fotosentez

Abstract

This study was carried out to determine preservice teachers' misconceptions about photosynthesis through Vee diagrams. The study also determined preservice teachers opinions' about this tool. The sample group composed of a total number of 86 (62 female, 24 male) preservice teachers in the department of Science Education. Data collection tools used Vee diagrams prepared by preservice teachers. Semi-structured interviews were practiced in order to determine preservice teachers' views about Vee diagram technique. Preservice teachers were determined to had misconceptions about the subject of photosynthesis. It was found that preservice teachers deemed that Vee diagrams important in terms

of to visual, attention to subject of charm, better understanding and ensuring integrity of the subject. At the end of the research was found that Vee diagram process was important to use of the General Biology Laboratory course. It was advised to spread to use the Vee diagram in other courses.

Keywords: Vee diagram, misconception, photosynthesis,

Giriş

Fen öğretiminde önemli bir yere sahip olan laboratuvarların kalıcı ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesinde etkili olduğu fen eğitimcileri tarafından belirtilmiştir (Hofstein ve Lunetta, 1982). Schwab, fen bilimleri öğretmenlerinin öncelikle laboratuvarlarda bulunmaları gerektiğini ve laboratuvarların fen konularının araştırılmasında ve öğrencilerin bir bilim insanı gibi çalışıp sonuca ulaşmasında önemli olduğunu belirtmiştir (Akt. National Research Council, 2000). Fen öğretiminde laboratuvarlar, bilimsel etkinliklerin yapıldığı, öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye ya birinci elden deneyimlerle veya gösteri yoluyla öğretiminin yapıldığı özel araç gereçlerle donatılmış ortamlardır (Çepni, 2005). Laboratuvarlar, öğrencilerin bilimle ilgili doğrudan deneyim kazanabilecekleri, problemlerle karşılaşabilecekleri, hipotez kurma ve test etme, problemleri tartışma fırsatlarına sahip olabilecekleri ve problemleri araştırarak bilimin doğasını anlayabilecekleri ortamlardır (Tobin, 1990).

Laboratuvarlar öğrenciyi ezbercilikten kurtarır, öğrencide kalıcı ve anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlar (Morgil, Seçken, Karaçuha, 2005). Laboratuvar çalışmaları, bilimsel araştırmaları yansıtır, bilimsel kavramları daha iyi anlama, bilimsel süreç becerilerinin ve üst düzey bilişsel becerileri kazandırmada önemlidir (Zuzovsky, 1999).

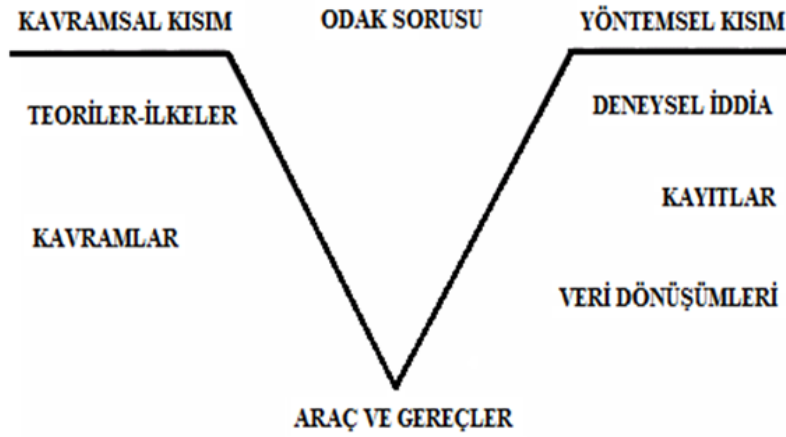
Araştırma sorularının oluşturulması, problemleri çözüme ulaştırmak için olayların denenerak test edilmesi ve elde edilen sonuçların rapor edilmesi laboratuvar yönteminin temelini oluşturmaktadır. Bu bağlamda öğrenme-öğretme sürecinin etkili olabilmesi ve eğitimin hedeflerine ulaşabilmesinde çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerinden biri olan Vee diyagramlarının kullanımı önemlidir. Sınıf içi veya sınıf dışı bir etkinliğin daha iyi özümsemesi ve anlamlandırılmasına yardımcı olan Vee diyagramları, öğrenme-öğretme sürecinin başında, süreç esnasında ve süreç sonunda

kullanılabilen ve bilişsel düzeyde daha anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştiği bir araç olarak düşünülmelidir (Canbazoglu, 2008).

Vee diyagramları öğrencinin bilgiyi oluşturmasını sağlayan çağdaş bir öğrenme ve öğretme tekniğidir (Calais, 2009). Vee diyagramları ile öğrenciler yaptıkları ve katıldıkları laboratuvar etkinlikleri ile günlük hayatta gözlemledikleri olaylar arasındaki ilişkileri görebilirler. Vee diyagramları ile bilgiler daha düzenli bir şekilde kaydedilir. Böylece, daha çok düzenli ve kalıcı öğrenme gerçekleşir (Novak, 1984).

Laboratuvar etkinliklerinin gerçekleştirilmesi esnasında Vee diyagramlarında teorik bilgi ile ilişki kurularak temel kavramların doğru anlaşılması sağlanır. Vee diyagramları laboratuvar öncesinde ön hazırlık yapma alışkanlığı kazandırarak öğrencileri araştırma yapmaya sevk eder Ayrıca Vee diyagramlarının alternatif ölçme ve değerlendirme aracı olarak kullanılması öğrenci başarısının iyi bir şekilde ölçülmesini ve değerlendirilmesini sağlar, böylece öğretmenlerin öğretim süreci içinde öğrencilerinin gelişimlerini gözlemlenmelerini sağlar (Nakiboğlu ve Meriç, 2000).

Vee diyagramı şeması hazırlanırken ilk önce adının ilk harfi olan “V” şekli çizilir. Vee diyagramı orta kısmı odak sorusu, sol tarafı kavramsal kısım, sağ tarafı ise yöntemsel kısım olmak üzere üç kısımdan meydana gelir.



Şekil 1. Vee Diyagramı ve Bölümleri

Vee diyagramının kısımları (Nakiboğlu ve Meriç, 2000);

- Odak Sorusu*: Teoriden uygulamaya geçiş olarak düşünülür. Araştırmada araştırılacak problemle ilgilidir. Odak sorusu bir veya iki tane olabilir. Deneysel olarak kanıtlanması gereken bir soru, deneyde ulaşılan bir sonuç, bir anahtar kavram veya denemenin amacını ortaya koyan bir soru olabilir. Araştırmadaki olayları belirtir.
- Araç-Gereçler*: Bu bölümde yapılan deney etkinlikleri süresince kullanılan, deneye özgü etkili araç ve gereçlerin bulunduğu bölümdür.
- Teoriler ve İlkeler*: Deneyin konusu ile ilgili teori ve ilkeler bu bölüme yazılır. Teori ve kavramsal bilgiler deney konusunun anlaşılması için yol gösterici olup, deneyde hangi araç-gereçleri kullanacağımızı da belirlememize yardımcı olur.
- Kavramlar*: Yapılacak deney etkinliği konusu ile ilgili bilinmesi gereken temel kavram ve bilgiler, bunlarla ilgili terimler, ifadeler ve semboller bu bölüme deney başlanmadan önce yazılır ve böylece öğrenci deney konusu ile ilgili kavramları öğrenmiş olur.
- Bilgi İddiaları ve Deneysel İddialar*: Bilgi iddiaları odak sorularının cevaplarını oluşturan bölümdür. Öğrencilerin oluşturduğu iddialar odak sorusuna yön veren kavramsal ve yöntemsel bilgiyle tutarlı olmalıdır.
- Veri ve Veri Dönüşümleri*: Etkinliklerin olayların daha başarılı ve anlamlı bir şekilde yeniden sunulduğu ve düzenlendiği bölümdür.
- Kayıtlar (Ölçümler, Sonuçlar, Gözlemler)*: Uygulama sürecinde elde edilen tüm deney sonuçları, ölçümleri, gözlemleri bu bölümde verilir.

Vee diyagramlarında eski bilgiler kullanılarak yeni bilginin oluşturulması sağlanırken, bilimsel araştırma basamaklarının birbirleriyle olan ilişkisi gösterilmektedir. Atılboz ve Yakışan (2003)'a göre Vee diyagramları öğrencilere laboratuvarlarda gözlemledikleri olaylarla eski bilgileri arasındaki ilişkiyi görme imkanı sunmaktadır. Vee diyagramları zamandan tasarruf etmeyi sağlayan eğitsel araçlardır. Fen öğretiminde, öğrencilerin aldığı bilgiler ve yaşadığı tecrübeler, her birey tarafından farklı şekilde özümseir, bireylerin zihinlerinde oluşturdukları kavram organizasyonları da farklılık göstermektedir. Bu nedenle, yeni kavramları öğretirken, öncelikle onların zihinlerinde oluşturdukları kavramları tanımaya çalışarak, yeni bilgileri onun üzerine

yapılandırmak etkili ve kalıcı bir fen eğitiminin gerçekleşmesini sağlayacaktır (Şensoy, Aydoğdu, Yıldırım, Uşak, ve Hançer, 2005).

Öğrencinin laboratuvar öncesi hazırlık yaparak derse katılmasına olanak veren Vee diyagramları, öğrencilerin “ne gördük ve nasıl yorumladık” arasındaki ilişkiyi anlamalarını sağlar (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Novak ve Gowin (1984) Vee diyagramları ile hazırlanan deney raporlarının öğrencilerin laboratuvar uygulamaları ile teorik bilgileri arasında ilişki kurmalarına olanak sağlayarak deney raporlarının daha anlaşılabilir ve yararlı hale getirilebileceğini belirtmişlerdir.

Literatür incelendiğinde fen eğitimi alanında Vee diyagramı ile ilgili çalışmalara rastlanılmaktadır. Nakiboğlu, Benlikaya ve Kalın (2002), tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin “Kimyasal Kinetik” konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla Vee diyagramını kullanmışlardır. Öğrencilere öncelikle Vee diyagramı hakkında bilgi verilmiş bazı uygulamalar yapılmıştır. Daha sonra da reaksiyon hızına konsantrasyon ve sıcaklığın etkisinin incelendiği bir deney için Vee diyagramı hazırlanmıştır. Hazırlanan Vee diyagramları değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanlışları belirlenmiştir.

Özkan (2011) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında Fen ve Teknoloji dersinde yapılan deneylerin raporlanmasında Vee diyagramı kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini, klasik deney raporları kullanan öğrencilere göre daha fazla geliştirdiğini belirtmiştir. Gencer, Sevim ve Kaska (2015) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise Vee diyagramlarının laboratuvar öğretim yöntemi olarak kullanımının fen bilgisi öğretmen adaylarının ders başarısı, öz-yeterlik ve tutumları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmalarından elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin akademik başarılarında bir gelişmeye neden olurken, fen eğitimi öz-yeterlik inançlarında ve biyolojiye yönelik tutumlarında herhangi bir etkisi olmadığını tespit etmişlerdir. Literatürde Vee diyagramlarının matematik alanında da kullanıldığı bir çok çalışmaya rastlanılmaktadır (Laçın, 2014; Polat, 2011; Subaşı, 2010).

Kavram yanlışları öğrencilerin sahip olduğu bilimsel olarak doğru olmayan bireylerin kendilerine göre anlamlandırdıkları kavramlardır (Çakır ve Yürük, 1999). Fen konularında öğrencilerin anlamakta zorlandıkları soyut kavramların fazla olduğu görülmektedir. Fotosentez konusu da öğrencilerin anlamakta zorluk

çektikleri ve kavram yanlışlarının gözlemlendiği soyut kavramları içerisinde bulunmaktadır (Köse, 2004)

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada birçok farklı yöntemden yararlanılmaktadır. Bu yöntemlerden biride Vee diyagramıdır. Vee diyagramları, kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi, öğrencinin ilgisinin konuya çekilmesi, teori ve uygulamayı bir araya getirerek bilimsel yollarla çözüme ulaşmayı sağlamada kullanılan yöntemlerdendir (Tatar, Korkmaz ve Ören, 2007).

Öğrencilerdeki kavram yanlışları, diğer öğrenmeleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle fen bilgisi öğretiminde, öğrencilerin temel kavramları algılayış biçimleri tespit edilmeli ve doğru anlamlandırmalar gerçekleştirmeleri sağlanmalıdır. Kavram yanlışlarının önceden belirlenmesi, kavram yanlışlarının giderilmesini sağlar ve yeni kavram yanlışlarının oluşmasını engeller (Atılboz, 2004).

Öğrencilerdeki var olan kavram yanlışlarının nedenlerinden biri olarak öğretmenler gösterilebilir (Sander, 1993). Öğretmenlerin sahip oldukları kavram yanlışları öğrencilerini de etkilemektedir. Öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanlışlarını önceden tespit etmek bu açıdan önemlidir. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının öğretmen tarafından tespit edilmesi, eğitim ve öğretimin bu kavram yanlışlarını ortadan kaldıracak aktivitelerle desteklenmesi, eğitimin kalitesinin artırılması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için gereklidir. Bu çalışma, öğretmen adaylarının fotosentez konusuna ilişkin kavram yanlışlarının ve Vee diyagramına yönelik görüşlerinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yöntem

Araştırma, Genel Biyoloji Laboratuvarı (II) dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, verilerin toplanmasında nitel ve nicel veri toplama yöntemleri birlikte kullanılarak yöntem çeşitlenmesine gidilmiştir. Yöntem çeşitlenmesi, aynı araştırma sorusunu yanıtlamak amacı ile birden fazla araştırma yöntemi ve tekniğinin kullanılması demektir. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılması, yöntem çeşitlenmesi olarak tanımlanabilir (Türnüklü, 2001).

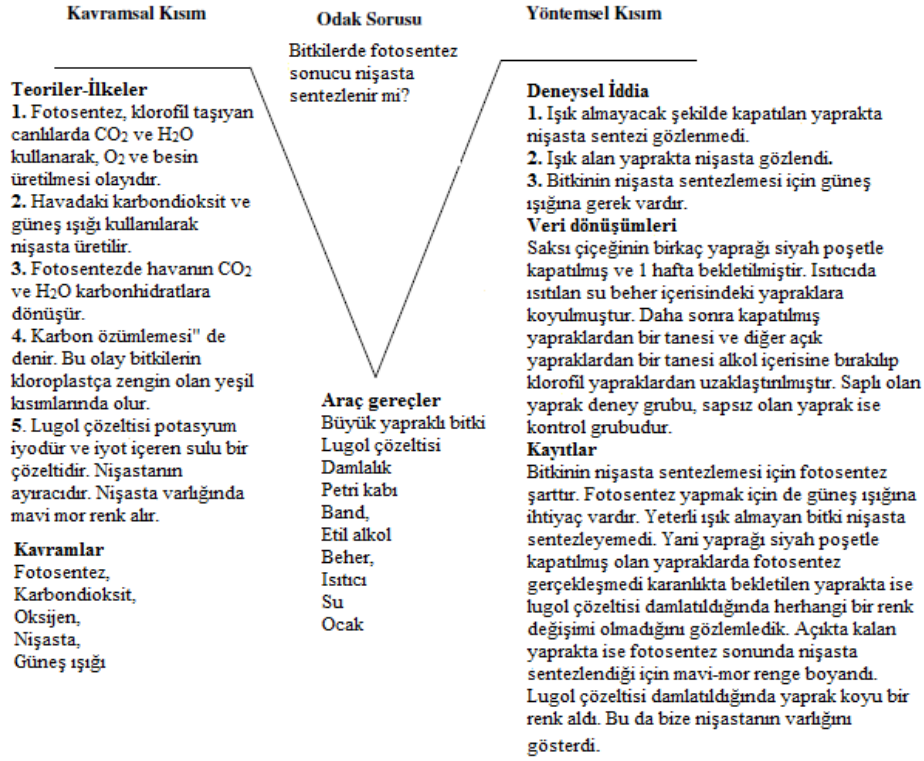
Araştırma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim görmekte olan 2. sınıf, 62'si (%72) bayan, 24'ü (%28) erkek olmak üzere toplam 86 öğretmen adayından oluşmaktadır.

Uygulama

Araştırmanın uygulama sürecinde daha önce Vee diyagramı hazırlamayan öğretmen adaylarına, araştırmacılar tarafından Vee diyagramının bölümleri ve nasıl hazırlandığı hakkında ön bilgi verilmiştir. Genel Biyoloji Laboratuvarı (II) dersi kapsamında yapılan deneylerle ilgili öğretmen adaylarından geleneksel deney raporu yerine, Vee diyagramı hazırlamaları istenmiştir. Öncelikle Genel Biyoloji Laboratuvarı (II) dersinde yapılan "Kan Gruplarını Belirleme Deneyi" ile ilgili Vee diyagramının ön uygulaması yapılarak araştırmanın pilot çalışması gerçekleştirilmiştir. Vee diyagramının odak soruları ve kavramsal bölümleri deney yapılmadan önce yazılmalıdır. Bu durum göz önünde bulundurularak, deneyin konusu öğretmen adaylarına daha önceden bildirilmiştir. Öğretmen adayları deney yapılırken sürece katılmış her grup kendi deneyini kendileri yapmış, deneyin yapım aşaması ve sonuçlarını not almışlardır. Vee diyagramının deneysel kısmını dersin sonunda oluşturmuşlardır.

Öğretmen adaylarından Genel Biyoloji Laboratuvar II dersi öncesinde fotosentez konusu ile ilgili odak sorusunu ve kavramsal bölümleri oluşturmaları istenmiştir. Öğretmen adayları deneyin yapım aşamaları ve deney sonuçlarını not almışlardır. Vee diyagramının deneysel kısımlarını da oluşturarak, diyagramlarını tamamlamışlardır. Fotosentez sonucu oluşan nişasta ürününün belirlenmeye çalışıldığı deneyle ilgili hazırlanan Vee diyagramı örneği Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Vee diyagramı örneği

Böylece öğretmen adayları, kendilerinin oluşturduğu bir deneysel çalışma sürecini Vee diyagramı tekniği ile rapor haline getirmişlerdir.

Verilerin toplanması ve analizi

Çalışmada Öğretmen adaylarının hazırladıkları Vee diyagramlarına, Novak ve Gowin (1984), Öğrenmeyi Öğrenmek (Learning How to Learn) adlı kitabında yer alan Vee diyagramı değerlendirme ölçeğine (EK 1) göre puanlar verilmiştir. Vee diyagramı değerlendirme ölçeğinden elde edilen nicel verilerin ortalama ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmanın nitel verileri ise gönüllü olan 19 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen bulgulardan oluşmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği, özel bir konuda derinlemesine soru sorma, cevap eksik veya açık değilse

tekrar soru sorarak durumu daha açıklayıcı hale getirip cevapları tamamlama fırsatı vermesi açısından avantajlıdır (Çepni, 2009). Öğretmen adaylarının Vee diyagramına yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla hazırlanan mülakat soruları, 3 uzman görüşüne sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Buna göre araştırmanın mülakat soruları:

1. *Vee diyagramını hazırlarken kolay bulduğunuz bölümler var mı? Varsa nedenleri nelerdir?*

2. *Vee diyagramı hazırlarken zorlandınız mı? Hangi bölümleri hazırlarken ne gibi zorluklarla karşılaştınız?*

3. *Daha önceden hazırladığınız deney raporları ile Vee diyagramlarını kıyaslar mısınız? Öğretmen olduğunuzda hangisini kullanmayı tercih edersiniz? Nedenini açıklayınız*

4. *Teori ve prensipler bölümünü oluşturmada hangi kaynaklardan yararlandınız? Açıklayınız*

5. *Vee diyagramında odak sorularını oluştururken, kavramsal ve deneysel kısımlar arasında nasıl ilişki kurdunuz? Açıklayınız”*

6. *Bir Vee diyagramı tasarlama göreviniz olsaydı hangi bölümleri eklemek veya çıkarmak istediniz?*

7. *Vee diyagramının diğer derslerde de kullanılmasını ister misiniz? Açıklayınız.*

8. *Sizce Vee diyagramının olumlu ve olumsuz özellikleri var mıdır? Varsa nelerdir? Açıklayınız?*

9. *“Vee diyagramları laboratuara karşı tutumunuzda nasıl bir değişime neden oldu? Açıklayınız.”*

10. *Vee diyagramlarının fotosentez konusunu anlamanıza katkısı oldu mu? Açıklayınız? şeklinde öğretmen adaylarına yöneltilmiştir.*

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle toplanan veriler, betimsel olarak ve içerik analizi ile analiz edilmiştir.

Bulgular

Araştırma sonucunda elde edilen veriler iki alt başlık altında belirtilmiştir.

Vee diyagramı ile tespit edilen kavram yanlışları

Öğretmen adaylarının, odak sorularını oluştururken fotosentez konusu ile ilgili kullandıkları kavramlar Tablo-1’de verilmiştir.

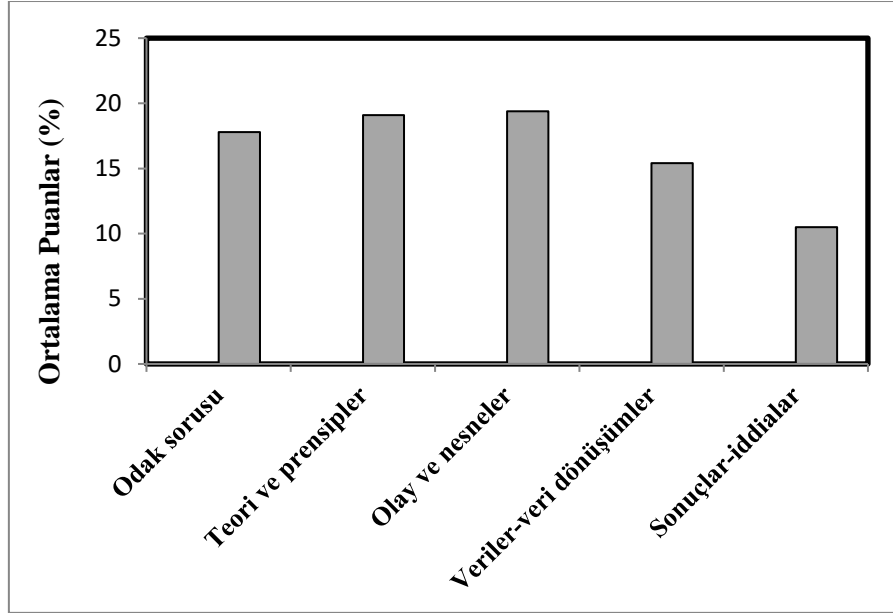
Öğretmen adaylarının oluşturdukları Vee diyagramlarında farklı odak sorularının oluşturulduğu görülmüştür.

Tablo-1: Öğretmen Adaylarının Odak Sorularda Kullandığı Kavramlar

Kavram	f	%
Işık	19	22.1
Nişasta	21	24.4
Oksijen	8	9.3
Glikoz	16	19.6
Fotosentez hızı	19	22.1
CO ₂	4	4.7
Klorofil	10	11.6

Öğretmen adaylarının oluşturdukları odak sorular incelendiğinde; ışığın fotosentez üzerine etkisi %22,1 (f=19), fotosentez sonucu oluşan ürün nişasta %24,4 (f=21), fotosentez hızını etkileyen etmenler %22,1 (f=19), glikoz sentezi %19,6 (f=16), fotosentezde klorofilin önemi %11,6 (f=10), O₂ üretimi %9,3 (f=8) fotosentezde harcanan CO₂ miktarı %4,7 (f=4) kavramlarını kullandıkları bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının hazırladıkları Vee diyagramlarına, Novak ve Gowin (1984), Öğrenmeyi Öğrenmek (Learning How to Learn) adlı kitabında yer alan Vee diyagramı değerlendirme ölçeğine göre puanlar verilmiştir. Öğretmen adaylarının Vee diyagramının her bir bölümünden aldıkları puanların ortalaması ve yüzdelik değerleri Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Vee Diyagramı Bölümlerinden Alınan Ortalama (Yüzdeler) Puanlar

Şekil 3 incelendiğinde, öğretmen adaylarının Vee diyagramı bölümlerinden aldıkları ortalama puanlar; odak sorusundan 2,19 (%17,8), teori ve prensiplerden 2,36 (%19,1), olay ve nesnelere 2,39 (%19,4), veriler-veri dönüşümlerinden 1,89 (%15,4), sonuç-iddialardan 1,3 (%10,5) olarak hesaplanmıştır.

Vee diyagramlarından elde edilen, öğretmen adaylarının sahip olduğu kavram yanılgıları aşağıdaki Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo-2: Kavram Yanılgılarının Frekans ve Yüzde Değerleri

Kavram Yanılgısı	f	%
1. Fotosentez Hızı		
a. Işığın rengi fotosentezin hızını artırır. Yeşil ışıkta fotosentez hızı en fazladır.	7	8.1
b. Yaprığın yapısı fotosentez olayının hızını değiştirmez.	10	11.6
c. Işığın dalga boyu fotosentezin hızını etkilemez.	4	4.6
d. Ortamın sıcaklığı değişse de fotosentez hızı aynı kalır.	4	4.6
e. Klorofil sayısının artması ya da azalmasının fotosentez olayında etkisi yoktur.	12	13.9
f. Kutikula kalınlığı fotosentez olayının hızını değiştirmez.	8	9.3
g. CO ₂ miktarı arttıkça fotosentez hızı da sürekli artar.	27	31.4
h. Işık miktarındaki artış fotosentezin hızını her zaman artırır.	30	34.9

G.Kırılmazkaya... / EÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 18-2 (2016), 1537-1563

1.Fotosentez hızı toprakta en fazla bulunan minerale göre belirlenir.	15	17.4
i.Yaprağın rengi fotosentez olayını etkilemez.	21	24.4
2.Fotosentezin Gerçekleştiği Zaman		
a.Fotosentez sadece gündüzleri gerçekleşen bir olaydır.	29	33.7
b.Kışın fotosentez olayı gerçekleşmez.	11	12.8
3.Fotosentezin Gerçekleştiği Yer		
a.Stomaların görevi fotosentez olayını gerçekleştirmektir.	14	16.3
b.Fotosentez olayı sadece bitkinin yapraklarında gerçekleşir.	35	40.7
c.Fotosentez olayı bitkinin kromatoforlarında olur.	7	8.1
4.Fotosentezin Tanımı		
a.Güneş ışığı ile klorofil emiliminin olduğu bir olaydır.	18	20.9
b.Fotosentez olayı bitkinin nefes alıp vermesidir.	6	6.9
c.CO ₂ ve H ₂ O kullanarak, O ₂ ve besin üretilen olaydır.	26	30.2
d.Klorofil ve enzimler içeride üretilir, sonunda besin ve O ₂ oluşmasıdır.	10	11.6
e.Gaz alışverişinin gerçekleşmesidir.	8	9.3
f.Güneş ışığının besine dönüştürülmesine denir.	3	3.5
5.Oluşan Ürünler		
a.Oluşan H ₂ O nun kaynağı C ₂ O dir.	10	11.6
b.Üretilen besinlerin tamamı diğer canlılar tarafından kullanılmak üzere aktarılır.	16	18.6

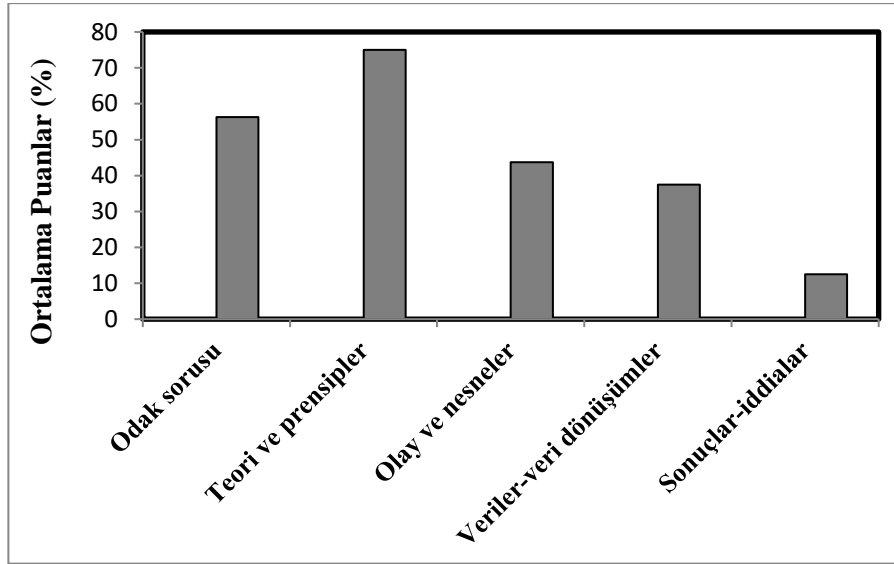
Tablo 2 incelendiğinde öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının, fotosentez hızı (f=138), fotosentezin gerçekleştiği zaman (f=40), fotosentezin gerçekleştiği yer (f=56), fotosentezin tanımı (f=69) ve oluşan ürünler (f=26) hakkında kavram yanlışlarının olduğu bulunmuştur. Öğretmen adayları ışığın dalga boyu, ışık miktarı gibi dış faktörlerin fotosentez hızını değiştirmediğini (f=34), ışığın renginin fotosentez hızını etkilediğini, yeşil ışıkta fotosentez hızının en fazla olduğunu (f=7), yaprağın yapısı, yaprağın rengi, kütikula kalınlığı gibi bitki kısımlarının fotosentez hızını değiştirmediğini (f=10), fotosentez hızının toprakta en fazla bulunan minerale göre belirlendiğini (f=15), ortamın sıcaklığının fotosentez hızını değiştirmediğini (f=4), fotosentez olayının sadece gündüzleri gerçekleştiğini (f=29), kışın gerçekleşmediğini (f=11), fotosentezin gerçekleştiği yerin sadece stomalarda (f=14), sadece yapraklarda (f=35), sadece kromatoforlarda (f=7) olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları fotosentez olayını güneş ışığı ile klorofilin emilimi (f=18), bitkinin nefes alıp vermesi (f=6), CO₂ ve H₂O

kullanarak O₂ ve besin üretilmesi (f=26), O₂ ve besin üretilmesi (f=10), gaz alışverişi (f=8), güneş ışığının besine dönüştürülmesi (f=3) olarak ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları üretilen besinin tamamının diğer canlılar tarafından kullanılmak üzere aktarıldığını (f=16), oluşan H₂O'un kaynağının C₂O olduğunu (f=10) belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının Vee diyagramı ile ilgili görüşleri

Araştırmanın bu aşamasında öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Görüşmelerde öğretmen adaylarına sorulan “Vee diyagramını hazırlarken kolay bulduğunuz bölümler var mı? Varsa nedenleri nelerdir?” sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların yüzde değerleri Şekil 4’de verilmiştir.

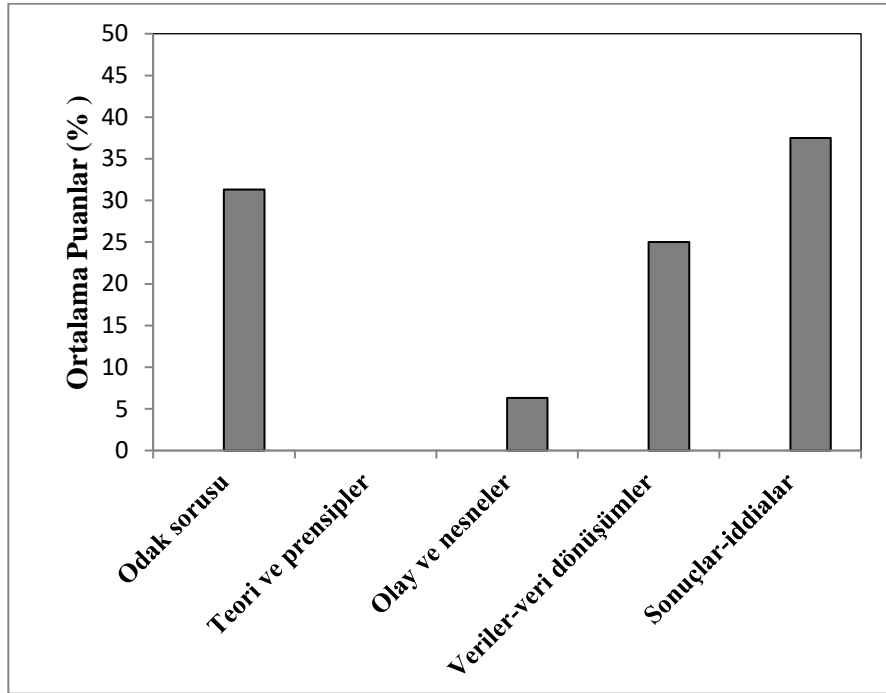


Şekil 4. Vee Diyagramının Kolay Bulunan Bölümleri

Öğretmen adaylarının kolaylıkla hazırlayabildikleri Vee diyagramının odak sorusu (%56,3), teori ve prensipler (%75), olaylar ve nesnelere (%43,7), veriler-veri dönüşümleri (%37,5), sonuç-iddialar (%12,5) bölümlerini hazırlarken zorlanmadıkları bulunmuştur. Örneğin öğretmen adayı 3’ün Vee diyagramı hakkındaki düşünceleri şu şekildedir: “Deneye göre soru yazmak kolaydı. Kitaplardan ve

internette yaptığım araştırmalardan elde ettiğim bilgiyi soru şeklinde yazdım. Bu da kolaydı” cevabını vermiştir.

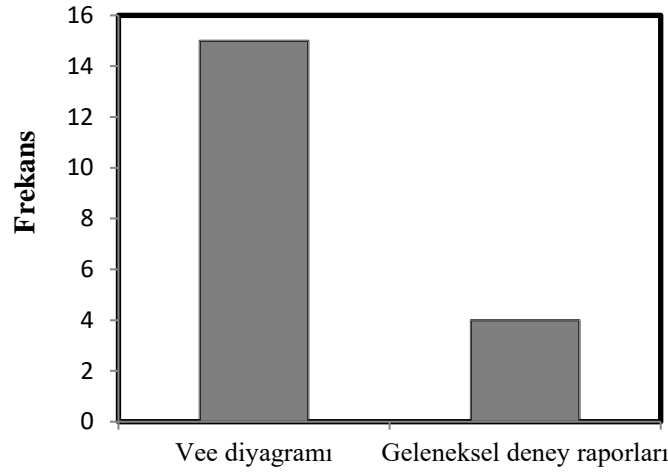
Öğretmen adaylarına yöneltilen “Vee diyagramı hazırlarken zorlandınız mı? Hangi bölümleri hazırlarken ne gibi zorluklarla karşılaştınız?” sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevapların yüzde ve frekans değerleri Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. Vee Diyagramının Zor Bulunan Bölümleri

Öğretmen adaylarının hazırlamakta zorlandıkları Vee diyagramı bölümleri; odak sorusu (%31,3), olaylar ve nesnelere (%6,3), veriler-veri dönüşümleri (%25), sonuç-iddialar (%37,5) kısımlarıdır. Öğretmen adaylarının bu soruya verdiği görüşlerden bazıları şöyledir; Ö8 “Veriler-veri dönüşümleri kısmında zorlandım. Deney sonucunda bulduğum sonuçları grafik ve tabloya dönüştürmek zorlayıcıydı” Ö11 “Sonuç iddialar kısmını yazmak daha zordu. Deneyle ilgili tüm verilerden genel bir çıkarımda ve iddiada bulunmak beni zorladı”

Vee diyagramı tekniğinin etkisinin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı “Daha önceden hazırladığınız deney raporları ile Vee diyagramlarını kıyaslar mısınız? Öğretmen olduğunuzda hangisini kullanmayı tercih edersiniz? Nedenini açıklayınız.” sorusuna mülakat yapılan öğretmen adaylarının vermiş olduğu cevapların frekans değerleri Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Öğretmen Adaylarının Vee Diyagramı Tercihleri

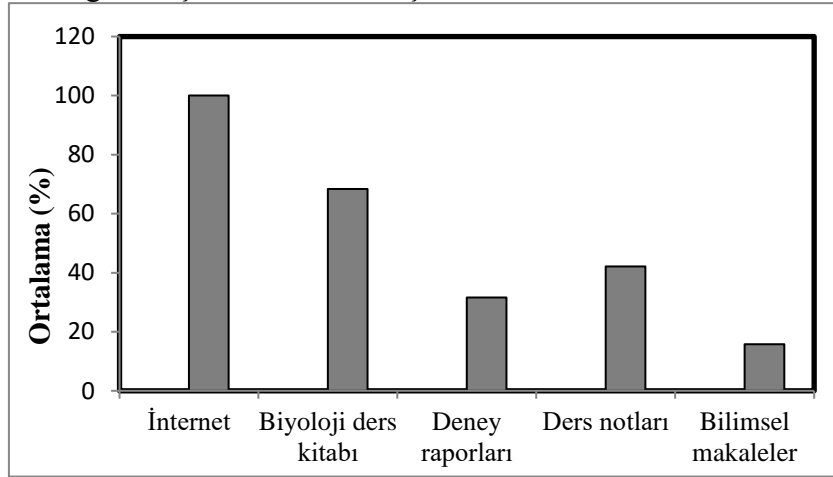
Şekil 6 incelendiğinde 15 öğretmen adayı Vee diyagramını tercih ederken, 4 öğretmen adayı ise geleneksel deney raporlarını tercih etmiştir. Öğretmen adayları; görsellik, konuya dikkat çekmek, konunun daha iyi anlaşılması, konu bütünlüğünün sağlanması bakımından Vee diyagramını tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Geleneksel deney raporunu tercih eden öğretmen adayları ise Vee diyagramını hazırlamanın daha zor olduğu ve fazla zaman aldığı ileri sürmüşlerdir. Öğretmen adaylarının bu soruya ilişkin verdiği yanıtlardan bazıları şöyledir;

Ö6 “Vee diyagramında normal deney raporlarından farklı olarak, odak sorusunun ve kavram haritasının olması konunun daha iyi anlaşılmasını sağlıyor. Öğretmen olduğum zaman Vee diyagramını kullanmayı isterim, böylece öğrencilerimin konuya ilgisini daha fazla çekebilirim”

Ö3 “Belli bir düzen ve görsellik açısından Vee diyagramını tercih ederim. Bilgiler arasındaki görsellik Vee diyagramında, deney raporundan daha fazla ön planda oldu”.

Ö10 “Önceki deney raporunu kullanmayı tercih ederim. Çünkü Vee diyagramı hazırlarken epey zorlandım. Fazla zamanımı aldı. Özellikle kavram haritasını hazırlamada çok zorlandım”

Öğretmen adaylarına yöneltilen “Teori ve prensipler bölümünü oluşturmada hangi kaynaklardan yararlandınız? Açıklayınız.” sorusuna öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtların frekans ve yüzde değerleri Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Öğretmen Adaylarının Yararlandığı Kaynaklar

Şekil 7 incelendiğinde mülakat yapılan öğretmen adaylarının Vee diyagramının kavramsal bölümünü hazırlamada yararlandıkları kaynaklar; internet 19 (%100), biyoloji ders kitabı 13 (%68,4), deney raporları 6 (%31,6), ders notları 8 (%42,1), bilimsel makaleler 3 (%15,8) olarak bulunmuştur.

Ö9 “Defterdeki bilgilerden ve internetten yararlandım, ama çoğunlukla internetten yararlandım. Çünkü orada daha fazla bilgi var ve ulaşmak daha kolay oldu” şeklinde yanıt vermiştir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen “Vee diyagramında odak sorularını oluştururken, kavramsal ve deneysel kısımlar arasında nasıl ilişki kurdunuz? Açıklayınız” sorusuna öğretmen adayları, odak sorusunu oluştururken, kavramsal kısımda yer alan ifadeleri

içermesine, sorunun ilgi çekici olmasına, deneyin amacını içinde barındırmasına, kavramsal kısım ile deneysel kısım arasında bir bütünlük oluşturmaya dikkat ettiklerini belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen “*Bir Vee diyagramı tasarlama göreviniz olsaydı hangi bölümleri eklemek veya çıkarmak istediniz?*” sorusuna 12 öğretmen adayı Vee diyagramında değişiklik yapmamayı, 7 öğretmen adayı ise bazı kısımları eklemeyi ve çıkarmayı istemiştir. Öğretmen adaylarının çıkarmak istedikleri bölümlerin odak sorusu ve sonuç-iddialar bölümlerini çıkarmak istediklerini belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen “*Vee diyagramının diğer derslerde de kullanılmasını ister misiniz? Açıklayınız.*” sorusuna görüşme yapılan 12 (%63,16) öğretmen adayı Vee diyagramının fen bilimleri gibi deneylere dayalı derslerde, karmaşık konuların daha iyi anlaşılması, öğrencilerin konuya ilgisini çekmesi ve görsellik sağlaması bakımından faydalı olduğunu ve diğer derslerde de kullanılmasını isterken; 7 (%36,84) öğretmen adayı ise Vee diyagramı hazırlamanın fazla zaman alması ve zor olması gibi nedenlerden dolayı kullanılmamasını istemektedir.

“*Sizce Vee diyagramının olumlu ve olumsuz özellikleri var mıdır? Varsa nelerdir? Açıklayınız.*” sorusuna öğretmen adaylarının vermiş olduğu yanıtların frekans ve yüzde değerleri Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo-3: Öğretmen Adaylarına göre Vee Diyagramının Olumlu ve Olumsuz Özellikleri

	Özellikler	f	%
Olumlu	Görsellik	9	47.4
	Anlaşılabilirlik	5	26.3
	Kolaylık	3	15.8
	Konu bütünlüğü	6	31.6
	Düzenlilik	5	26.3
	Öğreticilik	5	26.3
	Kalıcılık	4	21.1
	Dikkat çekicilik	6	31.6
	Kullanışlılık	4	21.1
	Doğrulayıcılık	2	10.5
	Aktiflik	4	21.1
	Sorumluluk	2	10.5
	Araştırmacılık	6	31.6

Olumsuz	Zaman alıcı	11	57.9
	Hazırlanması zor	8	42.1

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adayları Vee diyagramının konuya görsellik sağlaması (%47,4), konunun bütün halinde sunulması (%31,6), araştırma yapmaya yönlendirmesi (%31,6) gibi olumlu; hazırlanmasının zaman alması (%57,9), zor olması (%42,1) gibi olumsuz görüş belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarının laboratuara karşı tutumlarında bir değişikliğin olup olmadığını belirlemek amacıyla yöneltilen “*Vee diyagramları laboratuara karşı tutumunuzda nasıl bir değişime neden oldu? Açıklayınız.*” sorusuna mülakat yapılan öğretmen adaylarının çoğu Vee diyagramına karşı olumlu bir tutum geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Verilen bazı düşünceler şu şekildedir:

Örneğin Ö5 “*Deney raporu hazırlamak yerine Vee diyagramını hazırlayarak laboratuara gelmek, deneyleri daha çok isteyerek yapmamı sağladı.*”

Ö12 “*Vee diyagramı hazırlamanın daha zevkli olduğunu gördüm. Deneyi iyi bir şekilde anladığım için laboratuvar dersine daha hazırlıklı geldim*” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Öğretmen adaylarına yöneltilen “*Vee diyagramlarının fotosentez konusunu anlamınıza katkısı oldu mu? Açıklayınız.*” sorusuna öğretmen adayları Vee diyagramı aracılığıyla bir çok kaynaktan faydalandıkları için fotosentez konusundaki kavramlar arasında ilişkiler kurabildiklerini, böylece konuyu daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma, öğretmen adaylarının fotosentez konusundaki kavram yanlışlarını Vee diyagramı aracılığıyla ortaya çıkarmak ve öğretmen adaylarının Vee diyagramı kullanımına yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Genel Biyoloji Laboratuvarı dersinde Fotosentez konusu ile ilgili her grup deneyini kendisi yapmıştır.

Çalışmada öğretmen adaylarının fotosentez hızı, fotosentezin gerçekleştiği zaman/yer, fotosentezin tanımı ve fotosentez sonucu oluşan ürünler ana temalarında kavram yanlışlarının olduğu

görülmüştür. Literatür taraması yapıldığında benzer kavram yanlışlarıyla (Tekkaya ve Balcı, 2003; Şensoy, 2005) karşılaşılmıştır. Tortop ve arkadaşları (2007) tarafından yapılan kavram yanlışlarının ve öğrencilerin derse karşı tutumlarının belirlenmesinde Vee diyagramının etkisini araştırdıkları çalışmada kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde Vee diyagramının katkı sağladığını tespit etmişlerdir. Çalışmalarında ayrıca Vee diyagramının derse karşı olumlu tutumun oluşmasında, dersin daha verimli ve zevkli hale gelmesinde katkı sağladığını belirtmişlerdir (Tortop, Çiçek-Bezir, Uzunkavak, Özek, 2007). Elde edilen bu sonuç araştırmanın bulgularını da destekler niteliktedir.

Öğretmen adayları tarafından hazırlanan Vee diyagramlarında, farklı odak sorularının oluşturulduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının oluşturdukları odak sorularındaki kavramlar daha çok fotosentez hızı, fotosentez sonucu oluşan ürünler ve fotosentezde kullanılan maddeler şeklindedir. Bu durum, öğretmen adaylarının fotosentez konusunun farklı kısımlarına odaklanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Vee diyagramının, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniği olarak kullanımında öğretmen adaylarının “teori prensipler” ve “olay nesnelere” bölümlerinden en çok puan aldıkları görülmüştür. Yapılan mülakatlarda da benzer sonuç bulunmuştur. Öğretmen adayları bu bölümleri hazırlamanın kolay olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının, teori ve prensipler kısmını yazarken konu ile ilgili kaynaklardan çok fazla araştırma yapmadan olduğu gibi aldıkları görülmüştür. Bu bağlamda bu bölümleri hazırlamanın öğretmen adaylarına kolay geldiği düşünülmektedir. Ancak teori ve prensipler kısmının oluşturulurken kaynak gösterilmeden olduğu gibi alınması öğretmen adaylarının etik kuralları önemsemediklerini göstermektedir. Öğretmen adaylarının Vee diyagramı değerlendirme ölçeğinden en az puanı ise “veriler-veri dönüşümleri” ve “sonuç iddialar” bölümlerinden aldıkları belirlenmiştir. Süreç içerisinde öğretmen adaylarının Vee diyagramının “veriler ve veri dönüşümleri” ve “sonuç iddialar” bölümlerini yazarken zorlandıkları görülmüştür. Buradan öğretmen adaylarının “veriler-veri dönüşümleri” ve “sonuç-iddialar” bölümlerinden az puan almalarının sebebi olarak öğretmen adaylarının deneylerden çıkan sonuçları yorumlayamadıkları sonucuna ulaşılabilir.

Öğretmen adayları görsellik, konuya dikkat çekme, konunun daha iyi anlaşılması, konu bütünlüğünün düzenli bir şekilde sağlanması gibi özelliklerinden dolayı Vee diyagramını geleneksel deney raporlarına göre tercih ettikleri belirlenmiştir. Vee diyagramını hazırlarken öğretmen adaylarının çoğu teknolojiden yararlanmışlardır. Ancak bilimsel makalelerden yararlanan öğretmen adaylarının sayısı çok az olduğu görülmüştür. Bu kapsamda öğretmen adaylarının araştırma sürecinde daha güvenilir kaynaklara yönlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarına göre Vee diyagramının olumlu özelliklerinin, olumsuz özelliklerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Olumlu özelliklerin görsellik, araştırmaya yöneltme, dikkat çekme üzerinde yoğunlaştığı, olumsuz özelliklerin ise zaman alıcı ve hazırlanmasının zor olması gibi ifadeleri içerdiği görülmüştür. Genel Biyoloji Laboratuvarı'nda Vee diyagramı kullanımının, öğretmen adaylarının laboratuvar dersine karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve araştırma sürecinin daha anlaşılır olmasına sebep olmuştur. Gowin ve Novak (1984), Vee diyagramının öğrencilerin teorik bilgi ile laboratuvar çalışmaları arasında ilişki kurmalarını sağlayarak, laboratuvar raporlarının daha anlaşılabilir ve yararlı hale getirilebileceğini savunmaktadır. Araştırmadan elde edilen verileri destekleyen benzer çalışmalara literatürde rastlanılmaktadır (Atılboz ve Yakışan, 2003).

Sonuç olarak Genel Biyoloji Laboratuvarı dersinde kullanılan Vee diyagramının öğretmen adaylarının bu araca yönelik tutumlarının olumlu yönde gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılabilir. Öğretmenler ve geleceğin öğretmenleri, öğrencilerinde var olan kavram yanlışlarını belirlemede Vee diyagramını kullanabilirler. Laboratuvar ortamlarının geliştirilmesi ile daha iyi öğrenmenin gerçekleşeceği umulmaktadır. Yapılan deneylerin Vee diyagramı ile rapor edilmesinin laboratuvar yöntemini geleneksellikten çıkaracağı ve öğrencilerin laboratuvarlara olan tutumunu olumlu yönde değiştireceği düşünülmektedir.

Gelecekteki araştırmalara öneri niteliğinde Vee diyagramının süreç içerisinde düzenli bir şekilde kullanımı söylenebilir. Böylece Vee diyagramlarının kavram yanlışlarının giderilmesine çözüm getireceği düşünülmektedir. Öğretmen yetiştiren kurumlarda "öğretim yöntem ve teknikleri" ve "ölçme ve değerlendirme" derslerinde farklı yöntem, teknik ve araçların öğrenilmesine imkân sağlanmalıdır.

Öğretmen adaylarının lisans öğrenimleri sırasında Vee diyagramının farklı disiplinlerde kullanımı sağlanabilir. Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına Vee diyagramını hazırlama, uygulama ve değerlendirme kısımları ile ilgili çeşitli eğitimler verilebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamında Vee diyagramını uygulayabilmeleri sağlanmalı, uygulama aşamasındaki eksiklikler öğretmen adaylarına dönüt olarak verilmelidir. Vee diyagramı bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak öğrencilerin süreç içerisinde değerlendirilmesinde kullanılabilir. Vee diyagramı üzerinde öz, akran değerlendirme tekniklerinin kullanılması ile öğrencilerin kendilerini ve birbirlerini değerlendirmesi sağlanabilir. Öğretmen adaylarının Vee diyagramını bilgisayar ortamında hazırlaması sağlanarak, derse teknolojiyi entegre edebilmesi sağlanabilir.

Kaynaklar

- Atılboz G, N., 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.
- Atılboz, G.N. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Aydoğdu, M., Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Bayrak, İ., Duruhan, K. (2013). Okulöncesi öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme araç ve yöntemlerine ilişkin yeterlilik algıları. *International Journal of Social Science*, 6(5). 199-216.
- Calais, G.J. (2009). The Vee diagram as a problem solving strategy: content area reading/writing implications. *National Forum Teacher Education J.*, 19(3), 1-12.
- Canbazoğlu, S. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çakır, S.Ö., ve Yürük, N. (1999). Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanlışları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması. *III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. 23-25 Eylül 1998. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon. M.E.B. ÖYGM. 193-198.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş Dördüncü Baskı) Celepler Matbaacılık. Trabzon.
- Gencer, A., S., Sevim, S., Kaska, A. (2015). Genel biyoloji laboratuvarında vee diyagramı uygulaması: fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik

G.Kırılmazkaya... / EÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 18-2 (2016), 1537-1563

- başarılarının, öz-yeterlik inançlarının ve tutumlarının boylamsal olarak değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:14, Sayı:52.*
- Hofstein, A., Lunetta, N.V. (1982). The role of laboratory in science teaching: neglected aspects of research. *Review of Educational Research, 52(2), 201-217.*
- Hofstein, A., Lunetta, N.V. (2003). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education, 88, 29-49.*
- Köse, S. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarıyla verilen kavramsal değişim metinlerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Laçın, F. (2014). Kavram haritası ve vee diyagramının ilköğretim 8. sınıf istatistik ve olasılık konusunda öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zirve Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- MEB. (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- 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), 150-174.*
- Nakiboğlu, C. ve Meriç, G. (2000) Genel kimya laboratuvarlarında v-diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2(1), 58-62.*
- Nakiboğlu, C., Benlikaya, R ve Kalın, Ş. (2002). *Kimya öğretmen adaylarında "kimyasal kinetik" ile ilgili yanlış kavramların belirlenmesinde V-diyagramının kullanılması.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards. a guide for teaching ve learning.* National Academy Press Washington, DC.
- Novak, J.D., Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn.* New York: Cambridge University Press.
- Özer, B. (2002). İlköğretim ve ortaöğretim okullarının eğitim programlarında öğrenme stratejileri. *2000'li Yıllarda Öğrenme ve Öğretme Birinci Sempozyumu.* 1(1).
- Özkan, D.,O. (2011). İlköğretim 8. Sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılar ve enerji ilişkileri" ünitesi deneylerinde v-diyagramı kullanımının öğrencilerin başarıları, bilimsel süreç becerileri ve tutumları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Polat, B. (2011). Vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutum ile başarıya etkileri ve bu araçlara yönelik öğretmen görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sanders, M. (1993). Erroneous ideas about respiration: the teacher factor. *Journal of Research in Science Teaching, 30(8), 919-934.*

G.Kırılmazkaya... / EÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 18-2 (2016), 1537-1563

- Sarıkaya, R., Selvi, M., Yakışan, M. (2004). V-diyagramlarının hayvan fizyolojisi laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3) 341-347.
- Subaşı, S. (2010). Vee diyagramına dayalı öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şensoy, Ö., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.İ., Uşak, M. ve Hançer, A. H. (2005). İlköğretim öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıflar) fotosentez konusundaki yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166), 213-223.
- Tatar, N., Korkmaz, H. ve Şaşmaz, Ö. F. (2007). Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarında bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili araçlar: 'Vee ve I diyagramları'. *İlköğretim Online*, 6(1), 76-92.
- Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
- Tobin, K. (1990). Research on science laboratory activities: In pursuit of better questions and answers to improve learning. *School Science and Mathematics*, 90(5), 403-418.
- Tortop, H.S., Çicek-Bezir, N., Uzunkavak, M., Özek, N. (2007). Dalgalar laboratuvarında kavram yanlışlarını belirlemek için v-diyagramlarının kullanımı ve derse karşı geliştirilen tutuma olan etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 110-115.
- Türnüklü, A. (2001). Eğitimbilim alanında aynı araştırma sorusunu yanıtlamak için farklı araştırma tekniklerinin birlikte kullanılması, *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 8-13.
- Zuzovsky, R. (1999). Performance assessment in science: lessons from the practical assessment of 4th grade students in Israel. *Studies in Educational Evaluation*, 25, 195-216.

Extended Summary

Purpose

This study was carried out to determine preservice teachers' misconceptions about photosynthesis through Vee diagrams. The study also determined preservice teachers' opinions about this tool. Vee diagram is a process that determines and eliminates misconceptions, withdraws the students' interest in the subject and brings together theory and practice in providing scientific ways (Tatar, Korkmaz ve Ören, 2007). The purpose of this study was performed to determine preservice science teachers' misconceptions related to photosynthesis topic and preservice science teachers' opinions about Vee diagrams.

Method

This study was carried out in the General Biology Laboratory (II) course in the spring semester 2011-2012 academic year. Vee diagrams prepared by preservice science teachers were used as data collection tools. The qualitative data was semi-structured interviews about preservice science teachers' views on Vee diagram technique. The data collected by semi-structured interview technique with descriptive statistics and content analysis were calculated. This research group consisted of a total of 86 (62 female, 24 male) department of Science Education preservice science teachers. Preservice science teachers were asked to create Vee diagrams in the General Biology Laboratory II course on the topic of photosynthesis. When doing the experiment, preservice teachers participated in the process and noted the experiment making process and experiment results.

Results

Vee diagrams prepared by preservice teachers, it was observed that different focus questions were formed. This is thought to arise from preservice teachers' focus on different parts of the photosynthesis issues. Vee diagram, used as an alternative measurement and assessment technique, preservice teachers have received the most points in "theory principles" and "event objects" sections. Similar results were found in semi-structured interviews. Preservice teachers stated that this part of the Vee diagram was easy to prepare. Preservice teachers obtained the lowest scores from parts of "data-data transformation" and "claims results" least score from Vee diagram assessment scale.

In the process, preservice teachers wrote the difficult parts of the Vee diagram "data-data transformation" and "claims results". In the study, it was found that preservice science teachers had misconceptions about photosynthesis rate, where photosynthesis took time/place, definition of photosynthesis, and occurring products by photosynthesis. The literature encountered similar misconceptions. It was found that preservice teachers deemed that Vee diagrams important in terms of visual, attention to subject of charm, better understanding and ensuring integrity of the subject. The use of Vee diagram in the laboratory course, preservice science teachers have stated that they develop a positive attitude towards laboratory course and opined that the process of making scientific research is clearer.

Discussion and Conclusion

It was concluded that used Vee diagram in the General Biology Laboratory course preservice science teachers developed positive attitudes towards that tool. Laboratory environment with development is hoped that beter learning takes place. Experiments reported by Vee diagram laboratory method will remove from traditional and students attitude in a positive way laboratory method are expected to change. Teachers and preservice teachers can be used Vee diagram to detect students' misconceptions. Besides it was supposed that Vee diagrams was used regularly in the process to bring a solution to eliminate misconceptions. In teacher training institutions "teaching methods and techniques" and "measurement and evaluation" in the course different methods, techniques and tools should be provided the opportunity to learn. Teachers and preservice teachers can be given various trainings about Vee diagram preparation, implementation and evaluation. And Vee diagram as a measurement and evaluation tool used to assess students in the process. Vee diagram on self and peer assessment techniques through the use of assessment of students can be themselves and each other. Vee diagram is prepared by preservice teacher on computer, the technology can be integrated in the course. At the end of the research was found that Vee diagram process was important to use of the General Biology Laboratory course. It is advised to spread the use of Vee diagram in other courses.

EK 1.

Vee Diyagramlarının Değerlendirilmesi

Novak ve Gowin (1984), yazmış oldukları “Öğrenmeyi Öğrenmek (Learning How to Learn)” adlı kitaplarında V diyagramının puanlamasını yaparken, V diyagramının her bir elemanına ayrı ayrı puan vermiş ve bu puanları belirli ölçütlere dayandırmışlardır.

Odak Sorusu

0 puan: Tanımlanmış bir odak sorusu yoksa

1 puan: Bir odak sorusu tanımlanmış fakat bu odak sorusu V diyagramının diğer elemanları ile uyumuyorsa

2 puan: Bir odak sorusu var ve kavramları içeriyor ama bu soru laboratuvar çalışmasının ana olayı ile ilgili değil ya da yanlış olayları destekliyorsa

3 puan: Kullanılan kavramları içeren, çalışmanın ana olayını destekleyen, net bir odak sorusu yazılmışsa

Olaylar ve Nesnelere

0 puan: Olaylar, araç- gereç tanımlanmamışsa

1 puan: Olaylar, araç ve gereçler tanımlanmış ama odak sorusuyla tutarlılık göstermiyorsa

2 puan: Olaylar, araç ve gereçler tanımlanmış ve odak sorusuyla tutarlılık gösteriyorsa

3 puan: Olaylar, araç ve gereçler tanımlanmış ve odak sorusuyla tutarlılık gösteriyorsa, alınan kayıtları da destekliyorsa

Teoriler ve Prensipler ve Kavramlar

0 puan: Kavramsal kısım yoksa

1 puan: Teori ve ilkeler olmadan birkaç kavram tanımlanmışsa,

2 puan: Kavramlar ve en az bir tür prensip ya da teori tanımlanmışsa,

3 puan: Kavramlar ve iki tür prensip tanımlanmış ya da bir prensip ve bir teori belirtilmişse 4 puan: Kavramlar, prensipler, teoriler tanımlanmışsa

Kayıtlar ve Veri Dönüşümleri

0 puan: Veri kaydı yapılmamış, veri dönüşümü yoksa

1 puan: Veri kaydı yapılmış fakat odak sorusuyla tutarlı değilse

2 puan: Veri kaydı ve veri dönüşümlerinden yalnız biri yapılmışsa

3 puan: Veri kayıtları uygun fakat veri dönüşümleri odak sorusuyla uyumuyorsa

4 puan: Bütün kayıtlar ve veri dönüşümleri yapılmış, odak sorusuyla tutarlılık gösteriyorsa

Bilgi iddiaları

0 puan: Bilgi iddiaları yoksa

1 puan: İddianın V diyagramının kavramsal kısmı ile ilgisi yoksa

G.Kırlmazkaya... / EÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 18-2 (2016), 1537-1563

2 puan: Bilgi iddiaları veri dönüşümü ve kayıtlarla uyuşmuyorsa

3 puan: Bilgi iddiaları, odak sorusuyla ilgili kavramları içeriyor, kayıtlar ve veri dönüşümlerinden elde edilebiliyorsa

4 puan: Bilgi iddiaları, odak sorusundaki kavramları içeriyor ve kayıtlar ile veri dönüşümlerinden çıkartılabiliyorsa ve aynı zamanda deneysel iddia yeni bir odak sorusuna rehberlik ediyorsa