



GENEL BİYOLOJİ LABORATUVARINDA VEE DİYAGRAMI UYGULAMASI: FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ AKADEMİK BAŞARILARININ, ÖZ-YETERLİK İNANÇLARININ VE TUTUMLARININ BOYLAMSAL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ*

VEE DIAGRAM APPLICATION AT GENERAL BIOLOGY LABORATORY:
LONGITUDINAL EVALUATION OF PRESERVICE SCIENCE TEACHERS'
ACHIEVEMENT, ATTITUDES, AND SELF-EFFICACY BELIEFS AS

Ayşe SAVRAN GENCER¹
Serkan SEVİM²
Arzu KASKA³

Öz

Son yıllarda laboratuvar uygulamalarında bilginin anlamlı bir şekilde yapılandırılmasını sağlayan Vee diyagramları bir öğretim stratejisi olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Vee diyagramlarının öğrenme günlükleriyle birlikte laboratuvar öğretim yöntemi olarak kullanımının fen bilgisi öğretmen adaylarının ders başarısı, öz-yeterlik ve tutumları üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışma 2009-2010 öğretim yılı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II dersi kapsamında boylamsal olarak yürütülmüştür. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmada; uygulamanın katılımcıların ders başarısı, fen öğretimi öz-yeterlikleri ve biyoloji tutumları üzerine etkisini ölçmek amacıyla tek grup ön test-son test deneme öncesi desen kullanılmış, nitel verilerden ise nicel verilerin yorumlanmasında yararlanılmıştır. Nicel veri toplama araçları olarak Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı Testi, Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği ve Biyoloji Tutum Anketi kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi uygulamanın katılımcıların ders başarısı düzeyinde bir artışa neden olurken, fen öğretimi öz-yeterlik inançlarında ve biyolojiye yönelik tutumlarında herhangi bir etkisi olmadığını göstermektedir. Diğer taraftan nitel veriler öğretmen adaylarının uygulama sürecinde öz-yeterlik inançlarını pozitif yönde etkileyebilecek potansiyele sahip deneyimler yaşadıklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Vee diyagramları, Genel Biyoloji Laboratuvarı, Başarı, Öz-yeterlik, Tutum, ITEMAN

Abstract

In recent years, V-diagrams have been used as a teaching strategy in constructing the knowledge meaningfully during laboratory applications. The purpose of the study was to investigate the effect of Vee diagrams with learning journals as a laboratory teaching method as regard to the preservice science teachers' achievement, self-efficacy beliefs and attitudes. The study was conducted longitudinally within the scope of General Biology Laboratory-I and II course offered in Science Teaching Program in the 2009-2010 study years. The study utilized the mix method in which one group pre-post test pre-experimental design was used to compare the effect of application on the participants' biology lab achievement, science teaching self-efficacy beliefs, and attitudes toward biology while the qualitative data was used to triangulate the results of the study. General Biology Laboratory Achievement Test-I ve II, Science Teaching Efficacy Belief Instrument, and Biology Attitude Questionnaire were used as qualitative data sources. According to the analysis of instruments there was only an improvement on the participant' course achievement while there were no treatment effects on their science teaching self-efficacy beliefs and attitudes toward biology. On the other hand, qualitative data indicated that the participants practice experiences during the process the extent to which have potential to increase their science teaching efficacy beliefs and attitudes toward biology.

Key Words: Vee diagrams, General Biology Laboratory, Achievement, Self-efficacy, Attitude, ITEMAN

* Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi 2009BSP005 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

¹ Yrd.Doç.Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Denizli, asavran@pau.edu.tr

² Yrd.Doç.Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Denizli, serkansvm@yahoo.com

³ Öğr.Gör.Dr., Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Anabilim Dalı, acar55@pau.edu.tr

1. GİRİŞ

Bu çalışma, fen öğretmeni eğitimi kalitesinin artırılması çerçevesinde Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen “Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Derslerinde Ve Diyagramlarının Öğrenme Günlükleriyle Birlikte Uygulanması” başlıklı araştırma projesinin verilerini kapsamaktadır. Son yıllarda eğitim sistemimizde bilginin yapılandırılması ve sorgulayıcı yaklaşımlara doğru olan değişimi yakalayabilmek için, öğretmen eğitiminde Vee diyagramı ve öğrenme günlüklerinin kullanımını amaçlayan bu çalışmada, Vee diyagramı ve öğrenme günlüklerine dayalı biyoloji laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin laboratuvar başarıları, fen öğretimine yönelik öz-yeterlikleri ve biyoloji öğrenme ve öğretmeye yönelik tutumlarına etkisini ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Çalışmanın temel durumunu, ülkemizde fen bilgisi öğretmenliği programında yer alan temel bilim derslerinden olan genel biyoloji laboratuvar uygulamalarının pedagojik olarak V-diyagramı ve günlük uygulamaları çerçevesinde yeniden yapılandırılması oluşturmaktadır. Böylelikle gelecekte fen öğretmesi beklenen öğretmen adaylarının kendi eğitim süreçlerinde bilim ve öğretim uygulamalarını birleştirme fırsatı verilmesi ve öğrendiklerinin kendi sınıflarında uygulanabilirliğini algılamaları hedeflenmiştir. Bu durum öğretmen eğitiminde önemli bir kavram olan öğretmen öz-yeterlik ve sonuç beklentisi inançlarının geliştirilmesiyle ilgilidir.

1.1 Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnancı

Öz-yeterlik inancı Albert Bandura tarafından yapılandırılan sosyal öğrenme kuramında merkez bir kavramdır. Bandura’ya (1997) göre öz-yeterlik “bireyin bir görevin üstesinden gelebilmesi için gerekli yaşantıları planlayıp arzu edilen sonuca ulaşabilmesi için bunları gerçekleştirebilme kapasitesine olan inancıdır” (s.3). Son yıllarda öğretmen öz-yeterlik inancı öğretmenlerin öğretimsel davranışlarının anlaşılmasında önemli bir kavram olarak eğitim çalışmalarında yerini almaktadır. Yüksek öz-yeterliğe sahip öğretmenlerin hedefe ulaşmalarında ısrarcı oldukları, öğretimsel zorlukların onları yıldırmadığı, sorgulamaya dayalı öğrenci merkezli öğretim stratejileri benimsedikleri, yeni yaklaşımlara ve yöntemlere açık oldukları, öğretmenliğe ve öğrencilere karşı daha pozitif tutumlar sergiledikleri bulunmuştur (Czerniak ve Lumpe, 1996; Gibson ve Dembo, 1984; Riggs ve Enochs, 1990; Tschannen-Moran, Woolfolk Hoy ve Hoy, 1998).

Riggs ve Enochs (1990) öğretmen eğitiminde genel bir öz-yeterlik inancı yerine öğretim alanına özgü olmasını savunarak fen öğretimi öz-yeterlik inancını tanımlamışlardır; öğretmenlerin etkili bir fen öğretimi yapabileceklerine olan inançları kişisel fen öğretimi öz-yeterlik inancı olarak tanımlanırken, etkili öğretim eylemlerinin öğrenci öğrenmesinde belirleyici olacağına inanmaları fen öğretimi sonuç beklentisi olarak tanımlanmaktadır. Fene yönelik öz-yeterlik inançları düşük olan öğretmenler etkili bir fen öğretimi için kendilerini yeterli hissetmeyecektir ve fen öğretmekten kaçınacaktır. Buda fen öğretimine yönelik negatif tutum geliştirmeleri ile sonuçlanabilir, öğrencilerine de bu negatifliği aktarabilirler ve onların düşük öz-yeterliğe sahip olmalarına neden olabilirler (Riggs ve Enochs, 1990; Tschannen-Moran ve ark., 1998).

Buradan hareketle, öğretmen öz-yeterlik inançlarını besleyen kaynakların iyi tanımlanması gerekir. Bandura’ya (1997) göre öz-yeterlik inançlarını besleyen dört kaynak öğretmenlerin öğretim yeterliklerinin geliştirilmesinde ve anlaşılmasında önemlidir. Birincisi, bireyin bir görevi başarılı bir şekilde tamamlayarak “doğrudan uzmanlık deneyimi” yaşaması öz-yeterlik inançlarının oluşmasında en etkili kaynaktır. Buna göre ancak gerçek bir öğrenme ortamında, bu kişi bir öğretmen ya da öğretmen adayı ise benzer öğretim durumlarını gerçekleştirebilmesi için kendi kapasitesini değerlendirme fırsatı bulur. Bu durumda öğretmen adayının gerçek okul ortamında öğrencilerle ya da sınıf ortamında mikro öğretim denemeleri

yapması beklenir. Fakat Palmer (2006) fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını besleyen ustalık deneyiminin bununla sınırlı olmadığını bilimsel içeriği anlama başarısı olan “bilişsel içerik uzmanlığı” ve feni nasıl öğreteceğini anlama başarısı olan “bilişsel pedagojik uzmanlık” kapsadığını ifade etmektedir. Bu çalışmada ustalık deneyimleri doğrudan deneyimlere ek olarak, Palmer’in (2006) genişlettiği şekilde bilişsel ve pedagojik uzmanlık deneyimlerini de içerecek anlamda kullanılmıştır.

Bandura’ya (1997) göre öz-yeterlik inançlarını besleyen ikinci kaynak, bireyin başkalarının başarılarını gözlemleyerek “dolaylı yaşantılar” yoluyla model alarak aynı durumla baş edebilmesi için kendi sahip olabileceği öz-yeterlik inançlarını tahmin etmesidir. Özellikle öğretmen adaylarının ya da deneyimsiz öğretmenlerin farklı deneyimler gözlemlenmeleri, benzer öğretim durumlarında başarılı deneyimler yaşayacaklarına olan inançlarını artırır. Bandura’ya (1997) göre öğretmen eğitiminde bu durumu sağlayan farklı modeller vardır; “etkili gerçek model” de hedef davranışı başarıyla gerçekleştiren bir öğretmen deneyimi akranları tarafından gözlemlenerek model alınır, “sembolik model” de sınıf içi uygulamaların örnek videoları öğretmenler tarafından izlenerek model alınır, “öz-model” de öğretmenler kendi kayıtlarını izleyerek model alır, “bilişsel öz-modelde” de ise öğretmen zihninde başarılı bir öğretim gerçekleştirebileceğini canlandırır. Palmer (2006) var olan bu modellere “simülasyon modelleme” nin eklenmesini önerir. Bu model, fen öğretimi gibi yöntem derslerinde ders öğretim görevlisinin öğretmen rolünü aldığı, öğretmen adaylarının ise ilköğretim öğrencisi gibi davranmasının beklendiği ilköğretim düzeyindeki etkinliklerin role oynama ile canlandırılmasını içerir. Palmer’e (2006) göre bu deneyim gerçek sınıf ortamı gerektirmediği için birinci kaynaktaki uzmanlık içinde yer almaz. Bandura’ya (1997) göre üçüncü kaynaktaki, bireyin bir durumun üstesinden gelebileceğine olan inancını çevresindeki diğer insanlardan bu durum için aldığı olumlu ya da olumsuz “sözel dönütler” ve sosyal etkileşimler de etkiler. Bir öğretim etkinliğinden sonra öğretmen adayının ya da öğretmenin bir rehberden, başka öğretmenlerden ve hatta öğrencilerinden dönütler ve öneriler alması başarılı bir öğretim potansiyeli için bilgi sunar. Son olarak, öğretim durumlarında öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının hissettikleri heyecan, stres, mutluluk gibi “fizyolojik/duygusal durum” seviyesi öz yeterlik inançlarını etkiler.

Öğretmen öz-yeterlik inançlarının öğretmen eğitiminin erken aşamalarında gelişmeye başladığı ve yüksek düzeyde ya da düşük düzeyde ortaya çıktıktan sonra dönüşüme dirençli olduğu (Bandura, 1997) dikkate alınırsa öğretmen eğitiminde bu süreci etkileyen faktörlerin belirlenmesi önemlidir. Bu amaçla yapılmış çalışmalar fen öğretimi yöntemleri ve öğretmenlik uygulaması gibi derslerin fen öğretimi öz-yeterlik inançları üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu (Crowther ve Canon, 1998; Huinker ve Madison, 1997), özellikle pedagojik temelleri olan bilimsel süreç becerilerinin, uygulamalı etkinliklerin (hands-on) ve yapılandırmacı öğretim yaklaşımlarının (ör., öğrenme döngüsü ve 5E) kullanıldığı yöntem derslerinin ise daha etkili olduğu vurgulanmaktadır (Bıkmaz, 2006; Palmer, 2006).

Diğer taraftan fen içerikli alan derslerinin öz-yeterlik inançları üzerindeki etkisi ise daha belirsizdir. Bazı çalışmalar daha fazla sayıda alınan fen derslerinin öz-yeterlik üzerinde pozitif bir etkisini ortaya koyarken (ör., Cantrell, Young ve Moore, 2003), fen derslerinin öz-yeterlik üzerinde bir etkiye sahip olmadığını gösteren çalışmalar da vardır (ör., Morrell and Carroll, 2003). Özellikle öğretmen adaylarının fen derslerindeki başarısıyla ya da çok sayıda fen dersi almalarıyla öz-yeterlik inançları arasında bir ilişki ortaya koyamayan çalışmaların olması dikkat gerektiren bir noktadır (Hamurcu, 2006; Tosun, 2000). Hamurcu’nun (2006) bunun öğretmen adaylarının fenle ilgili önceden var olan olumsuz tutum ve korkularından kaynaklandığını ortaya koyması; öğretmen yetiştiren programlardaki bu tür derslerin artırılması durumunda, öz-yeterlik inançlarını negatif yönde etkileyebileceği endişesini ortaya

çıkarmaktadır. Hetcher (2011) bunun nedeninin alan derslerinin niceliği ile ilgili değil niteliği ile ilgili olabileceğine dikkat çekmektedir.

Nitekim fen alan derslerinin öğretim şeklini değiştirerek, yöntem derslerinde olduğu gibi yeni yaklaşımlara uygun pedagojik uygulamalarla bütünleştirilerek öğretmen adaylarının eğitimlerinin erken dönemlerinden başlayarak bilimi öğretecekleri şekilde öğrenmeleri öğretmen adaylarının özellikle fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını güçlendirdiği görülmektedir (Baldwin, 2014; Posnanski, 2007). Baldwin (2014) sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen edebiyat fakültesinden almak durumunda oldukları yer bilimi laboratuvar dersinin bilimsel içeriğine ek olarak ilköğretim seviyesinde uygulanabilecek etkinliklerle zenginleştirildiğinde ve ders içeriği gelecek mesleki yaşantılarıyla ilişkilendirilerek yürütüldüğünde öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarında iyileşme olduğunu fakat sonuç beklentisinde aynı etkinin olmadığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Posnanski (2007) yaptığı çalışmada yapılandırmacı etkinlikler çerçevesinde, bilimin doğası, fen standartları ve ilköğretim seviyesinde uygulamalarla zenginleştirilerek verilen yer bilimi dersini alan sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarında yükselme olduğunu bulmuştur. Özdilek ve Bulunuz (2009) sınıf öğretmenliği programında yer alan fen laboratuvarı uygulamalarını, Avery ve Meyer (20012) ise çevre biyolojisi dersini rehberli-açık sorgulama temelli yürüttüklerinde öğretmen adaylarının hem fen öğretiminde öz-yeterlik hem de sonuç beklentileri boyutlarında istatistiksel olarak önemli bir artış olduğunu bulmuşlardır.

Bu durumda öğretmen yetiştirme programında yer alan dersler standart işlenişyle öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarında bir etki oluşturamayabilir. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarını artırmak için bu dersler yeniden düzenlenebilir ya da bu derslerde öz-yeterlik inançlarını artıran stratejiler amaçlı olarak uygulanabilir (Enochs ve Riggs, 1990; Ginns and Watters, 1990).

1.2 Vee Diyagramları

Fen bilimlerinin öğretiminde yapılandırmacı ve araştırma sorgulamaya dayalı paradigma değişimiyle, problemin çözümüne yada bilginin yapılandırılmasına yardımcı olan herustik araçlar kullanılmaya başlanmıştır. Vee diyagramı fen bilimleri uygulamalarında bilginin elde edilmesi, bilginin doğası ve yapısını öğrenmeye yardımcı olarak anlamlı öğrenmeyi sağlayan üst bilişsel araçlardan birisi olarak kabul edilmektedir (Alvarez and Risko, 2007; Novak ve Gowin, 1984). Vee diyagramı 1977 yılında Gowin tarafından özellikle laboratuvar çalışmalarında bilginin daha iyi anlaşılıp yapılandırılması amacı geliştirilmiş V-şeklinde bir diyagramdır (Novak ve Gowin, 1984).

Gowin Vee diyagramlarıyla öğrencilerin teorik bilgi ile laboratuvar çalışmaları arasında ilişki kurmalarını sağlayarak, laboratuvar raporlarının daha anlaşılabilir ve yararlı hale getirilebileceğini belirtmiştir (Novak ve Gowin, 1984). Üç ana bölümden oluşan V harfinin ortasında yer alan odak sorusu, sol tarafta yer alan kavramsal kısım ile sağ taraftaki yöntemsel kısım arasında köprü sağlar. Öğrenci laboratuvar çalışmasından önce Vee diyagramını oluştururken problemi, problemin ilgili olduğu teori ilke ve kavramları belirler; laboratuvar çalışmaları esnasında ise araştırma ile ilgili nesnelere tanıyarak veri toplar ve bu verileri transfer eder. Bu özelliği ile Vee diyagramları, kavramlar ve bu kavramların oluşumunda izlenen yollar arasında ilişki kurdurmada yardımcı olarak öğrencinin bilgiyi daha iyi organize etmesini ve anlamlı öğrenmesini sağlayacaktır (Alvarez and Risko, 2007; Atılboz ve Yakışan, 2003; Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005).

V-diyagramları ile laboratuvar çalışmalarının gerçekleştirilmesi sırasında teorik ve deneysel bilgi arasında ilişki kurarak temel kavramların anlamlı öğrenilmesini sağlanmasının yanında, V-diyagramları öğrenci başarısının iyi bir şekilde ölçülmesi ve değerlendirilmesine

de imkân sağlar. Birçok çalışma V-diyagramlarının laboratuvarlarda hem deney raporu hazırlanması hem de anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme amacıyla etkili bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir (Nakhleh, 1994; Nakiboğlu ve Meriç, 2002). Nakiboğlu ve Meriç (2002) laboratuvar çalışmalarında Vee diyagramının laboratuvar öncesi ön hazırlık aşamasında öğrencileri araştırmaya sevk ettiğini, laboratuvar raporu hazırlamada bir standart sağladığını ve kavram öğrenimine yardımcı olduğunu belirlemiştir.

1.3 Fen Günlükleri

Öğrenme günlükleri öğrencilerin bilimsel yaşantılarla ilgili yansıtmasını, öğrenmelerini, duygu ve düşüncelerini içeren bir üst bilişsel araç olarak tanımlanabilir (Kovalchick, Milman ve Elizabeth, 1998). Öğrencilerin bilimsel etkinliklerle ilgili kendi ürünleri olan günlükleri kullanmaları, onların bilimsel kavramlar ve olaylarla ilgili oluşan teorilerini daha açık ve ispatlayıcı yapar. Fen öğretiminde fen günlükleri olarak da adlandırılan öğrenme günlükleri öğrencilerin fen sınıflarında neler yaptıklarını, gözlemlerini, merak ettiklerini, ulaştıkları sonuçları ve izlenimlerini rahatlıkla yazabildikleri araçlardır (Erduran-Avcı, 2008; Korkmaz, 2004). Öğrenme günlükleri, fen kavramları, ilkeleri ve problemleri hakkındaki öğrenme yeterlilikleri, öğrenme yaşantıları ve karşılaştıkları güçlükler hakkında bilgi vererek öğrencinin gelişiminin sürekli izlenmesine fırsat sağlar (Neuman ve Roskos, 1993; Aktaran: Korkmaz, 2004).

Etkili bir fen eğitimi için, öğrenme günlükleri öğrencilerle öğretmenler arasında köprü oluşmasına yardımcı olarak, öğretmenlere öğrencilerin öğrenme sürecini izleme ve rehberlik etmelerine yardımcı olur (Bain, Mills, Ballantyne ve Packer, 2002; Kovalchick ve ark., 1998). Bu nedenle fen günlükleri öğretmenler için öğrencilerin kavramsal ve olgusal öğrenmeleri için gelişimsel bir değerlendirme aracı olarak da kabul edilmektedir (Shepardson ve Britsch, 1997; Ruiz-Primo, Li, Ayala ve Shavelson, 1999; Erduran-Avcı, 2008).

1.4 Çalışmanın Amacı

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının fen eğitimine yönelik sahip oldukları öz-yeterlik inançları alan bilgisiyle birlikte etkili fen öğretiminin gerçekleşmesinde önemli faktörlerden birisidir (Çakıroğlu ve Boon, 2002; Özkan ve ark., 2002). Dolayısıyla etkili bir fen öğretiminin bileşenlerinden olan öz-yeterlik inançlarının geliştirilmesi, fen bilgisi öğretmenliği programını oluşturan fen ve fen öğretimine yönelik derslerle yakından ilişkilidir. Bu çalışmanın amacı, genel biyoloji laboratuvarında V-diyagramlarının öğrenme günlükleriyle birlikte öğretim yöntemi olarak kullanılmasının öğrenci başarısı, tutumu ve öz-yeterlikleri üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın araştırma soruları:

- 1) Vee diyagramı ve öğrenme günlüklerine dayalı biyoloji laboratuvar uygulamalarının öğrenci başarısı üzerine etkisi nedir?
- 2) Vee diyagramı ve öğrenme günlüklerine dayalı biyoloji laboratuvar uygulamalarını öğrencilerin fene yönelik öz-yeterlik inancı üzerine etkisi nedir?
- 3) Vee diyagramı ve öğrenme günlüklerine dayalı biyoloji laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumuna etkisi nedir?

2. YÖNTEM

2.1 Çalışmanın Deseni

Bu araştırmanın doğasına uygun olarak, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma desenlerden “eş zamanlı çeşitleme” modeli kullanılmıştır. Bu modelde, her iki yöntem bir birini tamamlayıcı nitelikte araştırma süreci ve sonuçlarının daha anlaşılır ve açıklayıcı olması amacı ile birlikte kullanılır (Creswell, 2009). Araştırmada nicel ve nitel

veri toplama yöntemleri sıralama olmaksızın araştırma boyunca birlikte toplanmış ve sonuçların yorumlanmasında birlikte kullanılarak çeşitleme (triangulation) yapılmıştır. Çeşitleme, araştırma sorularına yönelik veri toplama ve analiz sürecinde, birçok veri kaynağı ve metodun birlikte kullanılarak bulguların karşılaştırılmasına, benzer ve farklılıkların ortaya çıkarılmasına imkân vererek çalışmanın iç geçerliliğini ve güvenilirliğini güçlendirir (Creswell, 2009; Çepni, 2009). Araştırmada, temel biyoloji laboratuvarında öğrenme günlükleriyle birlikte uygulanan Vee diyagramlarının ders başarısı, öz-yeterlik ve tutum üzerine etkisini ölçmek amacıyla nicel araştırma desenlerinden “Tek Grup Ön Test-Son Test Deneme Öncesi” yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde araştırmada yer alan tek bir grubun uygulama öncesi verileri ile uygulama sonrası verileri istatistiksel olarak karşılaştırılır. Bu desende araştırmada yer alan tüm gruplar deneysel grubu oluşturur (Çepni, 2009). Bunun için, nicel veri toplama araçları olan “Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı Testleri”, “Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği” ve “Biyoloji Dersi Tutum Anketi” uygulamanın başında ortasında ve sonunda olmak üzere boylamsal olarak üç defa uygulanmıştır. Vee diyagramı ve öğrenme günlüklerine dayalı biyoloji laboratuvarı dersindeki öğrenci deneyimleri durumu oluştururken, uygulama sürecine yönelik öğretmen adaylarının yazdığı günlükler, açık uçlu değerlendirme anketleri ve odak grup görüşmeleri nitel veri toplama araçlarını oluşturmaktadır.

2.2 Uygulama ve Katılımcılar

Araştırma grubunu, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, 2009-2010 öğretim yılı güz dönemi Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve devamında bahar dönemi Genel Biyoloji Laboratuvarı-II dersini alan, 2. sınıf iki şube birinci öğretim ve iki şube ikinci öğretim öğrencilerinin tamamının yer aldığı dört şube oluşturmaktadır. Çalışma, Genel Biyoloji Laboratuvar-I dersine devam eden 136 öğrenci ve bu öğrencilerden Genel Biyoloji Laboratuvar-II dersine devam eden 125 öğrenci ile her iki dönem boyunca boylamsal olarak yürütülmüştür. Araştırma gruplarında Genel Biyoloji Laboratuvarı I ve II dersi kapsamında yer laboratuvar etkinlikleri Vee diyagramı ve öğrenme günlükleri kullanılarak yürütülmüştür. Çalışma gruplarına iki ayrı biyoloji laboratuvarı başarı testi her iki dönem başında ve sonunda uygulanmış; öz-yeterlik inanç ölçeği ve tutum anketi ise araştırmanın başında, birinci dönem sonunda ve ikinci dönem sonunda ön-orta-son test olmak üzere üç defa uygulanmıştır. Uygulanan ön-orta-son testlerden birisi eksik olan öğrenciler analizlere dâhil edilmediğinden verilerin analizi farklı sayıda katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

Haftada iki saat olarak bir dönemde 14 hafta boyunca yürütülen genel biyoloji laboratuvar dersleri bir kredi olup temel biyoloji konularının laboratuvar uygulamalarını içermektedir. Laboratuvar uygulamaları büyük oranda bitkisel ve hayvansal yapıların mikroskopik olarak incelenmesinden oluşmaktadır. Bazı haftalarda tek, bazı haftalarda ise iki etkinlik birlikte yapılarak dönem boyunca Genel Biyoloji Laboratuvar-I dersi kapsamında öğretmen adayları toplam 18 uygulama, Genel Biyoloji Laboratuvar-II dersi kapsamında ise öğretmen adayları toplam 23 uygulama yapmıştır. Genel Biyoloji Laboratuvar-I dersi kapsamında mikroskopun kullanılması, bitkisel hücreler, stoplazma hareketleri, hücre zarının geçirgenliği, mitoz bölünme, plastidler, nişasta taneleri, kristaller, bitkisel dokular, tüyler, salgı cepleri, yaprak, kök ve gövde enine kesiti, polen kesesi ve yumurtalık yapılarının incelenmesi ve metabolik reaksiyon deneyleri gerçekleştirilmiştir. Genel Biyoloji Laboratuvar-II dersi kapsamında osmoz, difüzyon, diyaliz, besin tayini, enzimler, bakteriler, protistalar, mantarlar, hayvansal dokular ve diseksiyon uygulamaları yapılmıştır.

Etkinlikler dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar öncesi hazırlık aşaması olan birinci aşama, öğrencilerin bireysel olarak her uygulama ile ilgili Vee diyagramında odak sorusu belirlemesini ve teori, ilke, prensip ve kavramların oluşturmasını içerir. İkinci aşama uygulamanın laboratuvar ortamında grup olarak gerçekleştirilmesini içerir. Üçüncü aşama

uygulama sonrası Vee diyagramında yöntemsel kısmının bireysel olarak tamamlanmasını içerir.[Öğretmen adaylarının tamamladığı örnek bir Vee diyagramı EK-1’de verilmiştir. Vee diyagramları Novak ve Gowin (1984) tarafından önerilen değerlendirme rubriği kullanılarak puanlanmıştır. Vee diyagramı puanlaması verilerinin değerlendirilmesi bu çalışmanın kapsamında olmadığından bulgularda yer almamaktadır]. Dördüncü aşama olan son aşama ise öğrencilerin öğrenme süreçlerini ve deneyimlerini paylaştıkları uygulama süreci ile ilgili günlük yazmalarını içerir. Nitel veri kaynağı olarak da kullanılan günlükler nitel veri araçlarında detaylandırılacaktır.

2.3 Nicel Veri Toplama Araçları

Nicel veri toplama araçları olarak; “Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı Testi”, “Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği” (Enochs ve Riggs, 1990) ve “Biyoloji Dersi Tutum Anketi” (Sevim, 2007) kullanılmıştır.

2.3.1 Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı Testi

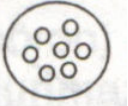

Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı Testi genel biyoloji laboratuvarı konuları kapsamında farklı kaynaklardan (Bilen, 2009) alınan ve araştırmacılar tarafından geliştirilen 30’ar sorudan oluşmaktadır. Başarı testi-I ve II Bloom Taksonomisi’nin bilişsel alan bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Başarı testi-I’in bilişsel düzeylere göre dağılımı bilgi düzeyinde %43.3; kavrama düzeyinde %33.3, uygulama düzeyinde %10.3, analiz düzeyinde %20 olarak belirlenmiştir. Başarı testi-II’nin bilişsel düzeylere göre dağılımı bilgi düzeyinde %36.6; kavrama düzeyinde % 36.6, uygulama düzeyinde %23.3 ve analiz düzeyinde %3.3 olarak belirlenmiştir. Başarı testlerinin kapsam geçerliliği biyoloji alanında ve program geliştirmede uzman kişilerin görüşlerine başvurularak sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca, başarı testinin kapsam geçerliliğinin sağlanmasında soruların konulara ve Bloom Taksonomisi’nin bilişsel düzeylerine göre sınıflandırıldığı belirtke tablosu kullanılmıştır.

Madde puanları analizi maddenin kolaylığı ve buna bağlı olarak güvenilirliği, ayırt etme gücü ve buna bağlı olarak geçerliliği ve üçüncü olarak da doğru cevap dışındaki seçeneklerinin (çeldiricilerinin) işlerliği ile ilgili bulguları ortaya koymak için yapılır (Özçelik, 1998). 115 öğrenciye uygulanan başarı testi-I ve 104 öğrenciye uygulanan başarı testi-II’nin ön test sonuçları Madde ve Test Analizi Programı (ITEMAN) ile madde analizi ve güvenilirlik analizinde kullanılmıştır. ITEMAN programı soruların madde güçlüklerini ve ayırt ediciliklerini belirlemek için kullanılmıştır. Madde güçlüğü (P), ITEMAN çıktısının madde istatistiğinde doğru cevap verme oranı (proportion correct) olarak gösterilmektedir. Madde güçlüğü değeri olan P (proportion correct) sifıra yaklaştığında öğrenciler için zor bir soru olduğunu, bire yaklaştığında ise kolay bir soru olduğunu gösterir. Bir sorunun üst ve alt başarı düzeyindeki öğrencileri ayırt etme gücü olarak kullanılan nokta çift serili korelasyon katsayısı (biserial) doğru cevap ve çeldiriciler için dikkate alınmıştır. Bu indeksin doğru cevapta artı yönde yanlış cevapta ise eksi yönde olması gerekir. Doğru cevapta pozitif olan değer, bu seçeneği seçen öğrencilerin testin genelinden yüksek puan aldıklarını, doğru cevapta negatif olan değer ise bu seçeneği seçen öğrencilerin testin genelinden düşük puan aldıklarını gösterir. Dolayısıyla doğru cevapta negatif değer istenmeyen bir durumdur (User’s Manual for Iteman, 1986). Yanlış cevapta da artı yönde gözlenen bir değer ise üst puan dilimindeki öğrencilerde muhtemel kavram yanılgısına işaret edebilmektedir. Ancak, kavram testlerinde biserial katsayısı pozitif ve küçük olan çeldiricilerin değiştirilmesi gerekmez (Çakır ve Yürük, 1998).

ITEMAN analizi sonucu 30 sorunun korunduğu Genel Biyoloji Laboratuvarı-I Başarı Testi’nin Alfa güvenilirlik katsayısı ITEMAN’de 0.58 olarak bulunmuştur. Testteki her bir sorunun madde güçlüğü katsayısının 0.11 ile 0.88 arasında olduğu görülmüştür. Testin

ortalama madde gücü ise 0.48 olarak hesaplanmıştır. Buna göre testin orta güçlükte ve güvenilirlikte bir test olduğu söylenebilir. Başarı testi-I'e katılan öğrencilerin ortalama doğru cevap sayısı 14'dir. Öğrencilerin test sonucunda elde ettikleri doğru cevap sayısının dağılımının göstergesi olan varyans 14.5'dir. Buna göre standart sapma da 3,81 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin bu test sonucunda elde ettikleri doğru cevap sayısı 2 ile 23 arasında değişmektedir. Her sorunun madde ayırma gücü (biserial) katsayıları ise 0.01 ile 0.55 arasında değişmektedir. Testin ortalama ayırt ediciliği ise yaklaşık olarak 0.35 olduğu bulunmuştur. Madde ayırma gücü 0.2 ve üstündeki bir çok soruda doğru cevabın dışında diğer başka bir seçeneğin biserial katsayısının pozitif olması testin genelinde başarılı öğrencilerin bu çeldiriciyi seçtiklerini göstermektedir. Buda üst puan dilimindeki öğrencilerde muhtemel kavram yanlışlığına işaret etmektedir ya da bu çeldiriciler açısından sorular tekrar gözden geçirilmelidir. Diğer taraftan madde ayırma gücü 0.2'den düşük olan Soru 12, 16, ve 23'de kapsam geçerliliğini korumak için testten çıkarılmamıştır. Bu sorularda doğru cevabın dışında diğer başka bir seçeneğin biserial katsayısının diğer sorulara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Tablo 2.1'de başarı testi-I'in 23. sorusu örnek olarak incelendiğinde, zor bir madde olduğu (0.113) ve madde ayırma gücünün (0,011) düşük olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin %52'si bu soruda doğru seçenek D yerine B'yi seçmiştir. Bu sorular uygulama düzeyinde hazırlandığından madde zorlukları göreceli olarak yüksektir. Ayrıca bu sorulardaki deney düzenekleri laboratuvar uygulamasında yer aldığından yine uygulama gerektirmesi ön-test sonuçlarında maddenin ayırt ediciliğini düşürebilir.

Tablo 2.1 ITEMAN'de örnek soru madde analizi

Soru 23) Aşağıdaki deney düzeneğinde bira mayası çözeltisi Kongo Kırmızısı ile boyandığında mikroskopik görüntüde hücrelerin boyanmadığı gözlenir. Bira mayası çözeltisine Eter ilave edildikten sonra tekrar Kongo Kırmızısı ile boyandığında ise maya hücrelerinin boyandığı gözlenir.					Bu deney sonuçlarına göre aşağıdaki yargılardan hangisine varılamaz? a) Büyük moleküllü maddeler hücre zarından geçemez b) Eter hücre zarının yapısını bozar c) Hücre zarı seçici geçirgen özelliğe sahiptir d) Küçük moleküllü maddeler hücre zarından geçebilir e) Kongo kırmızısı büyük moleküllere sahiptir				
									
Bira mayası + + Kongo Kırmızısı		Bira mayası + Eter + Kongo Kırmızısı							
Item Statistics					Alternative Statistics				
Seq.No	Scale-Item	Proportion Correct	Biserial	Point Biserial	Alternatives	Propotion Endorsing	Biserial	Point Biserial	Key
23	0-23	0.113	0.011	0.007	1	0.061	-0.193	-0.097	
CHECK THE KEY 4 was specified, 2 works beter					2	0.522	0.202	0.161	?
					3	0.130	-0.040	-0.025	
					4	0.113	0.011	0.007	*
					5	0.157	-0.082	-0.054	
					Other	0.017	-0.723	-0.238	

Genel Biyoloji Laboratuvarı-II testinin ön test sonuçları üzerinde yapılan ITEMAN analizi sonucu Alfa güvenilirlik katsayısı 0.58 olarak bulunmuştur. Madde ayırma gücü negatif ve düşük olan sorulardan bazıları (soru4, soru 15, soru17, soru25, soru26) testten çıkarıldığından başarı testi-II 25 sorudan oluşmaktadır. Düzenlemelerden sonra ITEMAN analizi sonucu testteki her bir sorunun madde gücü katsayısının 0.22 ile 0.84 arasında olduğu görülmüştür. Testin ortalama madde gücü ise 0.55 olarak hesaplanmıştır. Buna göre testin orta güçlükte ve güvenilir bir test olduğu söylenebilir. Her sorunun, çok sayıda

doğru cevabı olan öğrencilerle az sayıda doğru cevabı olan öğrencileri ayırabilmenin göstergesi olan madde ayırım yapma gücü (biserial) katsayıları 0.06 ile 0.64 arasında değişmektedir. Testin ortalama ayırt ediciliği ise yaklaşık olarak 0.39 olduğu bulunmuştur. Ayırım yapma gücü yüksek sorularda, doğru cevabın dışında diğer başka bir seçeneğin biserial katsayısının pozitif olması testin genelinde başarılı öğrencilerin bu çeldiriciyi seçtiklerini ifade etmektedir. Bunun yanında madde ayırım yapma gücü oldukça düşük olan soru8 ve soru24 testten çıkarıldığında güvenilirlik katsayısını çok etkilemediği görülmüş, bu yüzden kapsam geçerliliğini korumak için testte tutulmuştur. Teste katılan öğrencilerin ortalama doğru cevap sayısı 14'dir. Öğrencilerin test sonucunda elde ettikleri doğru cevap sayısının dağılımının göstergesi olan varyans 12.1'dir. Buna göre standart sapma da 3.48 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin bu test sonucunda elde ettikleri doğru cevap sayısı 6 ile 21 arasında değişmektedir.

2.3.2 Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Anketi

Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını ölçmek için Enochs and Riggs (1990) tarafından geliştirilen Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. 23 maddeden oluşan beşli Likert tipi bir ölçek olan öz-yeterlik inanç ölçeği Türkçe'ye Özkan ve ark., (2002) tarafından uyarlanmış, geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. İki alt boyuttan oluşan öz-yeterlik inanç ölçeğinin Fen Öğretimi Öz-yeterlik (23 madde) alt boyutu için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .86, Fen Öğretimi Sonuç Beklentisi (10 madde) alt boyutu için ise .79 olarak bulunmuştur (Özkan ve ark., 2002).

2.3.3 Biyoloji Dersi Tutum Anketi

Öğretmen adaylarının biyoloji derslerine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla "Biyoloji Dersi Tutum Anketi" kullanılmıştır. Sevim (2007) tarafından kimya dersine yönelik madde havuzu olarak geliştirilen 23 madde biyoloji dersine adapte edilmiştir. Anket kavramsal, önem ve sevgi maddelerinden oluşmaktadır. Bu çalışmadaki, biyoloji tutum anketinin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .89 olarak bulunmuştur.

2.4 Nitel Veri Toplama Araçları

2.4.1 Öğrenme Günlükleri

Öğretmen adayları dönem boyunca her hafta yapılan deneylerde onlar için önemli olan konularda yada önemli gördükleri noktalarda günlük yazmaları için yönlendirilmiş, günlüklerinde her türlü duygu ve düşüncelerini paylaşabilmeleri için cesaretlendirilmişlerdir. Öğretmen adaylarına günlük yazarken yardımcı olabilecek literatürden faydalanılarak hazırlanmış sorularla rehberlik sağlanmıştır (Kovalchick ve ark., 1998). Bu sorular "Bugün yaptığımız deneylerden neler öğrendiniz? Bugün öğrendiğiniz bilgilerden size göre en anlamlısı yada en kullanışlısı hangisidir? Bugün yapılan etkinliklere nasıl katkıda buldunuz? Bugün öğrendiğiniz bilgileri günlük yaşantınızla nasıl ilişkilendirebilirsiniz? Bugün öğrendiğiniz bilgileri akademik yaşantınızda ve gelecekteki mesleki yaşantınızda nasıl uygulayabilirsiniz yada size nasıl katkısı olacaktır? Bu etkinlikte hazırladığımız V-diyagramı sizin öğrenmenize nasıl katkıda bulundu?" şeklindedir. Örnek öğrenme günlüğü EK-2'de verilmiştir. Öğrenci günlüklerinin bilimsel kavramları ve süreçleri anlama düzeylerine göre değerlendirilmesi araştırmacıların Savran-Gencer, Sevim, Kaska (2010) çalışmasında yer almaktadır. Bu çalışmada öğrenci günlükleri fen öğretimi öz-yeterlik inançları ve tutumları açısından değerlendirilmiştir.

2.4.2 Odak Grup Görüşmesi

Uygulama sonunda genel biyoloji laboratuvarı uygulamalarında Vee diyagramları ve günlük uygulamaları sürecinde öğrenci deneyimlerini detaylı bir şekilde ortaya çıkarabilmek

için altı grupta odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Her grupta yaklaşık 7-8 öğrenci ile yaklaşık bir buçuk saat süren yarı yapılandırılmış odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Görüşmelerde katılımcılardan araştırmacının soruları çerçevesinde Genel Biyoloji Laboratuvarında Vee diyagramı ve günlük uygulamaları sürecinde başvurdukları kaynaklar, zorluklar ve öğrenme süreçlerine etkisi açısından tartışmaları istenmiştir. Yarı yapılandırılmış odak grup görüşme soruları EK-3’de verilmiştir.

2.4.3 Açık Uçlu Değerlendirme Anketi

Açık uçlu sorulardan oluşan Vee diyagramı uygulaması değerlendirme anketi uygulama sonunda tüm öğrencilerden doldurmaları istenmiştir. Açık uçlu sorular öğretmen adaylarından Vee diyagramı uygulamalarını değerlendirmelerini, klasik laboratuvar raporlarıyla karşılaştırmalarını, Vee diyagramlarının biyoloji laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi ve bu süreçteki duygularını ve hislerini değerlendirmelerini isteyen sorular içermektedir.

2.5. Nitel ve Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan nicel veriler, ortalama, standart sapma ve .05 anlamlılık düzeyinde bağımlı t-testi ve tekrarlayan One-way ANOVA analizi ile yorumlanmıştır. Bunun için bilgisayar ortamında SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Science) paket programından yararlanılmıştır.

Günlüklerden, görüşmelerden ve açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin tamamının analizi bu çalışmanın kapsamı dışında olduğundan, burada nicel verileri desteklemek için Bandura (1997) ve Palmer (2006) ortaya koyduğu öz-yeterlik kaynaklarına göre betimsel analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin deneyimleri bu kaynaklara göre “bilişsel içerik uzmanlığı”, “bilişsel pedagoji uzmanlığı”, “bilişsel öz-model” “sözel dönüt”, fizyolojik ve duyuşsal durum”, “sonuç beklentisi” olarak kodlanmıştır. Bunlara ek olarak uygulamaya yönelik tutumları da olumlu ve olumsuz olarak kodlanmıştır. Nitel analizlerin frekans analizi yapılmamıştır, bunun bir nedeni çalışmanın tüm öz yeterlik kaynakları dikkate alınarak planlanmamış olmasıdır. Örneğin direk yaşantılar için öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamında gerçek öğrencilere öğretim yapma imkânları yoktur. Dolaylı deneyimler için herhangi bir modelin gerçeğinin ya da videosunun izlenmesi durumu yoktur. Bir diğer neden nitel verilerin çok olması tüm öğrencilerin dokümanlarının analizi yerine temsili sayıda dokümanın analiz edilmesidir.

3. BULGULAR VE YORUM

3.1. Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı Testi Verilerinin Karşılaştırılması

Araştırmada, öğretmen adaylarının genel biyoloji laboratuvarı başarılarını ölçmek amacıyla Genel Biyoloji Laboratuvarı Başarı Testi-I ve II her iki dönem için ayrı ayrı ön test-son test olarak kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı testlerine ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Başarı testlerinin ön -son test verilerinin bağımlı-t testi ile karşılaştırılması

Başarı Testi	Uygulama	\bar{X}	N	Ss	Df	P
Başarı testi-I	Ön	14.50	129	3.73	128	.000
	Son	20.78	129	2.96		
Başarı testi-II	Ön	13.71	97	3.55	96	.000
	Son	20.24	97	3.01		

Öğretmen adaylarının Genel Biyoloji Laboratuvarı-I ve II Başarı testleri bağımlı t-testi ile karşılaştırıldığında her iki testin ön ve son uygulamalarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($p < .000$). Öğretmen adaylarının her iki dönem Vee diyagramlarına ve öğrenme günlüklerine dayalı biyoloji laboratuvar uygulamalarından sonra başarılarında önemli bir artış olmuştur.

3.2. Fen Öğretimi Öz-yeterlik İnanç Ölçeği Verilerinin Karşılaştırılması

Öğretmen adaylarından ön-orta ve son test olmak üzere üç farklı zamanda alınan Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği verileri tekrarlayan Bir-yönlü ANOVA ile çözümlenmiştir. Öğretmen adaylarının üç farklı zamanda ölçeğin fen öğretimi öz-yeterlik ve sonuç beklentisi boyutundan aldıkları ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2 Öz-yeterlik ve sonuç beklentisi boyutunun ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçeğin Boyutları	Uygulama	\bar{X}	N	Ss
Öz-yeterlik	Ön	47.81	108	7.61
	Orta	49.09	108	6.01
	Son	48.82	108	6.23
Sonuç beklentisi	Ön	34.58	108	5.24
	Orta	33.59	108	5.46
	Son	34.20	108	4.67

Tekrarlayan Bir-yönlü ANOVA analizi sonucu öğretmen adaylarının araştırmadan önceki, araştırmanın ortasında ve araştırmanın sonunda sahip oldukları öz-yeterlik boyutunda aldıkları değerler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Tablo 3.3’de verilen analiz sonuçlarına göre Wilks' Lambda= .975, $F(2,106)= 1.369$, ($p > .05$) öğretmen adaylarının farklı zamanlarda sahip oldukları fen öğretimi öz-yeterlik inançları arasında istatistiksel bir fark olmadığını göstermektedir. Tablo 3.3’de verilen analiz sonuçlarına göre Wilks' Lambda= .972, $F(2,106)= 1.534$, ($p > .05$) öğretmen adaylarının farklı zamanlarda sahip oldukları fen öğretimi sonuç beklentisi inançları arasında istatistiksel bir fark olmadığını göstermektedir.

Tablo 3.3 Öz-yeterlik ve sonuç beklentisi boyutunun tekrarlayan Bir-yönlü ANOVA analizi

Etki		Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	P	
Zaman	Öz-yeterlik	Wilks' Lambda	.975	1.369	2	106	.259
	Sonuç beklentisi	Wilks' Lambda	.972	1.534	2	106	.220

3.3. Biyoloji Dersi Tutum Anketi

Öğretmen adaylarından ön-orta ve son test olmak üzere üç farklı zamanda alınan Biyoloji Tutum Anketi ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.4 Biyoloji tutum anketi tanımlayıcı istatistikleri

Tutum Anketi	Uygulama	\bar{X}	N	Ss
Tutum	Ön	87.91	106	11.18
	Orta	88.46	106	10.93
	Son	88.77	106	11.41

Tekrarlayan Bir-yönlü ANOVA analizi sonucu öğretmen adaylarının araştırmadan önceki, araştırmanın ortasında ve araştırmanın sonunda sahip oldukları biyoloji dersi tutumları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Tablo 3.5’de verilen analiz sonuçlarına göre göre Wilks' Lambda= .994, F(2,104)= .336, (p> .05) öğretmen adaylarının farklı zamanlarda sahip oldukları fen öğretimi sonuç beklentisi inançları arasında istatistiksel bir fark olmadığını göstermektedir.

Tablo 3.5 Tutum anketinin tekrarlayan Bir-yönlü ANOVA sonuçları

Etki		Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	P	
Zaman	Tutum	Wilks' Lambda	.994	.336	2	104	.716

3.4 Nitel Verilerin Fen Öğretimi Öz-yeterlik ve Tutum Açısından Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının her hafta laboratuvar etkinliklerinden sonra yazdıkları günlükler, uygulama sonundaki yazılı görüşleri ve grup görüşmeleri değerlendirildiğinde yaşadıkları deneyimlerin büyük oranda fen öğretimi öz-yeterlik inançları üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Nitel verilerin analizi, öğretmen adaylarının kişisel öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde destekleyen kaynakların “bilişsel içerik uzmanlığı”, “bilişsel pedagojik uzmanlık”, “bilişsel öz-modelleme”, “sözel ikna”, fizyolojik/duyuşsal durum olduğunu göstermektedir. Azda olsa bazı bazı öğretmen adaylarının ifade ettiği fizyolojik/duyuşsal durumlarından sürece yönelik negatif tutuma sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca yine nadir de olsa öğretmen adayları diğer yeterlik boyutu olan sonuç beklentisi inançlarını olumlu yada olumsuz etkileyebilecek deneyimler yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmen adaylarının özellikle günlüklerinde yer alan olan bugün neler öğrendiniz yada bugün öğrendiğiniz bilgilerden size göre en anlamlısı hangisiydi sorularına öğrendikleri biyoloji kavramlarından ve laboratuvar uygulamalarından detaylı örnekler vermişler ve biyoloji kavramlarını daha iyi anladıklarını ifade etmişlerdir. Bu açıklamalar bilimsel içeriği anlama başarısı olan öz-yeterlik kaynaklarından “bilişsel içerik uzmanlığı” olarak kodlanmıştır (Tablo 3.6, a). Bir diğer günlük sorusu olan deneyimlerini gelecek mesleki yaşantıları ile ilişkilendirmeleri istendiğinde öğretmen adayları öğrendikleri bilgilerin, deneylerin ve yöntemlerin fen öğretimi için önemine vurgu yapıyorsa “bilişsel pedagojik uzmanlık” (Tablo 3.6, b); öğretmen olduklarında bunları uygulayabileceklerini düşünüyorlarsa “bilişsel öz-modelleme” olarak kodlanmıştır (Tablo 3.6, c). Genellikle öğretmen adayları kazandıkları pedagojik deneyimleri gelecekteki mesleki yaşantıları ile ilişkilendirirken, sınıf içinde uygulanabilirliği açısından da ifade ettikleri için bu iki öz yeterlik kaynağı karma olarak birlikte kodlanmıştır (Tablo 3.6, d). Bazende öğretmen adayları içerik bilgisinin gelecekte sınıf içi uygulamalarda katkısının olacağını ifade ettiklerinde bilişsel içerik uzmanlığı da buna eklenmektedir (Tablo 3.6, e). Öğretmen adayları nadirde olsa

çevrelerinden aldıkları “sözel dönütler/sosyal etkileşimlerin” öz yeterlik inançlarındaki pozitif etkisine duyuşsal durumlarıyla birlikte değinmişlerdir (Tablo 3.6, f). Bu alıntıda olduğu gibi eğlenceli ve mutlu olma gibi “duyuşsal durumlar” genellikle diğer öz-yeterlik kaynaklarıyla birlikte kullanılmıştır (Tablo 3.6, g). Diğer taraftan bazı öğretmen adayları yaşadıkları stres, endişe ve sıkıcı olma gibi fizyolojik/duyuşsal durumların tutumları üzerinde olumsuz etkilerinden bahsederken (Tablo 3.6, ğ); birçoğu ise her ne kadar ilk başta negatif tutum sergileselerde süreç sonunda tutumlarının olumlu yönde değiştiğini ifade etmektedir (3.6, h).

Tablo 3.6 Nitel verilerin fen öğretimi öz-yeterlik ve tutum açısından değerlendirilmesi

Günlükler, odak grup görüşmeleri ve açık uçlu değerlendirmelerden direk alıntılar	Öz-yeterlik kaynakları
a) Bilmediğim bilgiler öğrendim. Bitkinin yaşadığı ortama göre stomalar değişiklik gösterir. (Öğretmen Adayı 123-Epidermis ve Stomaların incelenmesi günlüğü)	Bilişsel içerik uzmanlığı
b) Bugün öğrendiğimiz bilgiler ve deney meslek hayatımızda sürekli kullanacağımız şeylerdi. (Öğretmen Adayı 47-Mikroskop kullanımı günlüğü)	Bilişsel pedagojik uzmanlık
c) Vee diyagramı öğrencilerime hazırlatmayı düşünüyorum. Güzel oldu aslında tecrübe oldu benim için güzeldi. (Öğretmen Adayı 136-Odak grup görüşmesi 5)	Bilişsel öz-modelleme
d) Öğretmen olduğumda fotosentez deneyi yaptığımızda bugün yaptığımız basamakları uygulayacağımı düşünüyorum. Tecrübem olduğu için deneyi daha rahat gerçekleştirebileceğim. (Öğretmen Adayı 95- Fotosentez deneyi günlüğü)	Bilişsel pedagojik uzmanlık Bilişsel öz-modelleme
e) [Günlükte yer alan] günlük hayatla bağdaştırın sorusuyla hem konuyu daha çok anlamış oluyorsun hem ilerde bizim o konuyu anlatırken öğretmen olduğumuzda bize yararlı olacaktır. (Öğretmen Adayı 28-Odak grup görüşmesi 5)	Bilişsel içerik uzmanlığı Bilişsel öz-modelleme Bilişsel pedagojik uzmanlık
f) Sonuçta fen bilgisi öğretmeni olacağım ve arkadaşım da bana şunu dedi: “Fen bilgisi öğretmenin bilimi takip ediyorsun...”. Orda mutlu oldum. (Öğretmen Adayı 113-Odak grup görüşmesi 3)	Sözel ikna Duyuşsal durum
g) Vee diyagramı hazırlayıp tamamladığım her konuyu daha iyi öğrendiğimi söyleyebilirim bu yüzden bitirdiğim her diyagram beni mutlu ve daha motive etti diyebilirim. (Öğretmen adayı 50-Açık uçlu değerlendirme)	Bilişsel içerik uzmanlığı Bilişsel pedagojik uzmanlık Duyuşsal durum
ğ) Vee diyagramı yaparken biraz zevk alarak yapmalıyız. Ama bir süre sonra biz bunu zorunluluk hissettiğimiz için olur ya öğrencide işte zorunluluk olduğu için çok sıkılmaya başlıyoruz. (Öğretmen Adayı 24-Odak grup görüşmesi 3)	Duyuşsal durum Olumsuz tutum
h) İlk dönem çok fazla zorlandım ancak ikinci dönem alıştım ve çok zevkli. (Öğretmen Adayı 116-Açık uçlu değerlendirme)	Duyuşsal durum Olumlu tutum
ı) Bir şeyleri incelemek çok zor değil [mikroskopta]. Hepsi var. Ben lam, lamel alıp gitsem öğretmen olarak ne var ki bunda. Maliyeti bu kadar uygunken, biyolojide hepimiz yaptık, hepimiz aldık, getirdik, bulduk.(Öğretmen Adayı 72-Odak grup görüşmesi 1)	Olumlu sonuç beklentisi
i) Ama aslında bizim istememizle de olmuyor. Biraz şartların da uygun olması lazım. İlk başta bunu [Vee diyagramını] mesela görev yaptığımız okulda yararlı olacak diye nasıl dile getirilir? Nasıl destek görülür bilmiyorum. (Öğretmen Adayı 98-Odak grup görüşmesi 1)	Olumsuz sonuç beklentisi

Bandura’ya (1997) göre öğretmen davranışlarının anlaşılmasındaki diğer önemli bir faktör ise sonuç beklentisidir. Az sayıda öğretmen adayının ifade ettiği çabasal öğretim eylemleri ile öğrenci öğrenmelerindeki zorlukların üstesinden gelebileceklerine olan inançları sonuç beklentisi olarak kodlanmıştır. Örneğin, Öğretmen adayı 72 biyoloji laboratuvarında kullanılan lam, lamel gibi malzemelerin ve incelenecek olan numunelerin herkesin temin edebileceği kolay ve ucuz malzemeler olduğunu öğretmen olduğunda benzer materyallerin öğretiminde engel oluşturmayacağını belirterek yüksek bir sonuç beklentisinin olduğunu göstermektedir (Tablo 3.6, ı), diğer öğretmen adayı ise çevresel faktörlerin etkisiyle benzer öğretimi gerçekleştirmek için bazı endişelere sahip olduğunu ifade ederek düşük seviyede bir sonuç beklentisine sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 3.6, i).

4..TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Vee diyagramlarının öğrenme günlükleriyle birlikte laboratuvar öğretim yöntemi olarak kullanıldığı genel biyoloji laboratuvarında fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarında bir artış gözlenmiştir. Vee diyagramları ile desteklenmiş laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarının biyoloji laboratuvar konularını öğrenmelerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Laboratuvar uygulamalarında Vee diyagramlarının öğrencilerin kavramsal ve deneysel çalışmaları anlamlı bir şekilde yapılandırmasını sağlayarak başarıyı artırdığını destekleyen birçok çalışma yer almaktadır (Atılboz ve Yakışan, 2003; İnce, Güven ve Aydoğdu, 2010; Nakiboğlu ve Meriç, 2000; Sarıkaya, Selvi ve Yakışan, 2004; Sülün, Evren ve Sülün, 2009).

Diğer taraftan, nicel verilerin analizi Vee diyagramları ve öğrenme günlükleri ile desteklenmiş laboratuvar yaklaşımının öğretmen adaylarının fen öğretimi öz-yeterlik ve sonuç beklentisi inançlarında bir fark göstermemektedir. Bu çalışmanın sonuçlarının aksine, öğretimsel temeller çerçevesinde tekrar tasarlanan bilimsel içerikli fen derslerinin öz-yeterlik inancı üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar öğretmen adaylarının özellikle fen öğretimi öz-yeterlik inançlarında pozitif bir etki ortaya koymaktadır (Avery ve Meyer, 2012; Baldwin, 2014; Özdilek ve Bulunuz, 2009; Posnanski, 2007). Ancak öğretmen adaylarının bu uygulama boyunca yazdıkları öğrenme günlükleri ve diğer nitel veriler ise öğretmen adaylarının özellikle fen öğretimi öz-yeterlik inançlarını besleyen kaynakları sıklıkla deneyimlediklerini göstermektedir. Nitel verilerin analizi, öğretmen adaylarının kişisel öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde destekleyen kaynakların bilişsel içerik uzmanlığı, bilişsel pedagojik uzmanlık, bilişsel öz-modelleme, sözel ikna, fizyolojik/duyuşsal durum ve sonuç beklentisi olduğunu göstermektedir. Baldwin'nin (2014) sınıf öğretmenliği adaylarının yer bilimi laboratuvar uygulamasındaki çalışmasının sonuçları ile paralel olan nitel verilerin öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bilişsel içeriği anlama, pedagojik deneyimlerden, dolaylı yaşantılardan ve sözel dönütlerden beslenmiş olmasıdır. Benzer şekilde, nitel verilerden elde edilen öz-yeterlik inançlarındaki iyileşme bu çaba ile yapılan diğer çalışmaların sonuçları ile de örtüşmektedir (Avery ve Meyer, 2012, Özdilek ve Bulunuz, 2009)

Çalışmanın nicel verileri öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlarında da beklenen iyileşmenin olmadığını göstermektedir. Benzer şekilde, Morgil, Seçken ve Karaçuha (2005) kimya laboratuvarında Vee diyagramı uygulamaları yaptıkları çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının kimya laboratuvarına ve Vee diyagramlarına yönelik tutumlarında bir değişim gözlemleyememişlerdir. Ayrıca nitel veriler, nadirde olsa bazı öğretmen adaylarının uygulama sürecinde karşılaştıkları zorluklar ve engeller sonucunda derse karşı negatif tutum geliştirdiklerini ve bazılarının da başarısız deneyimler yaşamasının öz-yeterlik inançlarının gelişmesinde bir engel olabileceğini göstermektedir. Bu durum, Vee diyagramlarının ve günlüklerin laboratuvar dersi için zorunlu olması, bunları hazırlarken karşılaştıkları zorlukların yanı sıra çok zaman alması ve ders öğretim üyesinin tutumlarının bazı öğrencilerin uygulama sürecini daha stresli ve sıkıcı bulmalarına neden olduğu bununda biyolojiye yönelik tutumlarını ve öz-yeterlik inançlarını negatif yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Fakat fen öğretimi öz-yeterlik ve biyoloji dersine yönelik tutum ölçeklerinden elde edilen ortalama değerler boylamsal olarak incelendiğinde, her üç uygulamada da yakın değerlerin korunduğu ve istatistiksel öneme sahip bir düşüşün olmadığı dikkate alındığında; öğrencilerin bazılarının ifade ettiği bu olumsuz deneyimlerin fen-öğretimi öz-yeterlik inançlarında ve tutumlarında bir düşüşe neden olabilecek boyutta olmadığı sonucuna varabiliriz. Nitekim nitel veriler birçok öğretmen adayının uygulamanın başında zorlandıklarını ama süreç ilerledikçe daha çok motive olduklarını göstermektedir. Benzer şekilde, Vee diyagramı uygulama sürecine yönelik nitel verilerden elde edilen olumlu tutumlar bu çaba ile yapılan diğer çalışmaların nitel verileri ile de örtüşmektedir (Özdilek ve Bulunuz, 2009).

Bu çalışmanın nicel verilerinde beklenen iyileşmenin olmaması çalışmanın uygulama şekliyle de ilgili olabilir. Çünkü Vee diyagramları ile yapılan laboratuvar uygulama çalışmaları genellikle kısa süreli olmakta ve az sayıda uygulama içermektedir. Diğer taraftan bu çalışmanın biyolojinin temel konularını kapsayan uzun süreli (boylamsal) uygulama içermesi çalışmanın iç geçerliliğini birçok yönden artırmaktadır. Örneğin testlerin ilk uygulamalarının üzerinden bir dönem geçmesi ikinci ve üçüncü uygulamaları etkileme olasılığını düşürmüş, uzun süreli uygulama olması da öğrencilerin bunu bir yenilik olarak algılaması yerine ders için standart bir uygulama olmasını sağlamış olabilir. Uzun süreli uygulamalar uygulayıcı ve öğretmen adaylarının farklı karakteristik özelliklerinin de etkisini en aza indirmekte, uygulamalar arasındaki tutarlılığı artırmaktadır. Bu dersi alan tüm öğrencilerin deney grubu olması diğer gruplardan olumlu ya da olumsuz etkilenme olasılığını da ortadan kaldırmış kontrol edilemeyen değişkenlerin en aza indirilmesini sağlamıştır.

Yapılacak çalışmalara öneri olarak, klasik uygulamalara alternatif olabilecek Vee diyagramlarının ve benzer uygulamaların fizik, kimya ve biyoloji gibi alan derslerinde kullanımı bu alanlardaki öğretmen adaylarına öğretim yapacakları konularda ve seviyede örnek ders planları ve uygulamalarla zenginleştirilerek kullanımları yaygınlaştırılmalıdır. Öğretmen yetiştiren programlar ise yeni ilköğretim ve ortaöğretim müfredatının gerektirdiği çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerini kullanabilecek yüksek öz-yeterliğe sahip öğretmenleri yetiştirebilmesi için bu paralellikte sürekli yenilenmelidir. Özellikle, fen bilimleri öğretmenliği alan derslerinde öğretmen adaylarının bilimsel içeriği onlardan etkili bir şekilde kullanmaları beklenen yöntem ve tekniklerle öğrenmeleri fen öğretimi öz-yeterlik ve sonuç beklentileri inançlarını yükselterek onların eğitim aldıkları şekilde öğretim yapabilmelerine yardımcı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Alvarez, M.C. ve Risko, V.J. (2007). *The use of vee diagrams with third graders as a metacognitive tool for learning science concepts*. <http://e-research.tnstate.edu/pres/5>
- Avery, L. M. Ve Meyer, D. Z. (2012). Teaching science as science is practiced: Opportunities and limits for enhancing preservice elementary teachers' self-efficacy for science and science teaching. *School Science and Mathematics, 112*(7), 395–409.
- Atılboz, N. G. ve Yakışan, M. (2003). V-diyagramlarının genel biyoloji laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: canlı dokularda enzimler ve enzim aktivitesini etkileyen faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*, 8-13.
- Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T. (Editörler) (2005). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Bain, J. D., Mills, C., Ballantyne, R. ve Packer, J. (2002). Developing reflection on practice through journal writing: Impacts of variations in the focus and level of feedback. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 8* (2), 171-196.
- Baldwin, K.A. (2014). The science teaching self-efficacy of prospective elementary education majors enrolled in introductory geology lab sections. *School Science and Mathematics, 114*(5), 206-213.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The exercise of control*. New York: W. H Freeman and Company.
- Bıkmaz, F. (2006). Fen öğretiminde öz-yeterlik inançları ve etkili fen dersine ilişkin görüşler. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research, 25*, 34-44.
- Bilen, K. (2009). "Tahmin Et-Gözle-Açıkla" yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Cantrell, P., Young, S., ve Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 14(3), 177-185.
- Creswell, J.W. (2009). *Research design. Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Crowther, D. T. ve Cannon, J. R. (1998, January). *How much is enough? Preparing elementary science teachers through science practicums*. Paper presented at the International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science. (AETS), Minneapolis, Minnesota.
- Czerniak, C. M. ve Lumpe, A. T. (1996). Relationship between teacher beliefs and science education reform. *Journal of Science Teacher Education*, 7(4), 247-266.
- Çakır, Ö. S. ve Yürük, N. (1998). *Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanılgıları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 23-25 Eylül, 193-198.
- Çakıroğlu, J. ve Boon, W. J. (2002). Preservice elementary teachers' self-efficacy beliefs and their conceptions of photosynthesis and inheritance. *Journal of Elementary Science Education*, 14 (1), 1-14.
- Çepni, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon.
- Enochs, L.G. ve Riggs, I.M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 695-706.
- Erduran Avcı, D. (2008). The use of students journals in science and technology education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 30, 17-32.
- Gibson, S. ve Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Ginns, I. S. ve Watters, J. J. (1990). A longitudinal study of preservice teachers' personal and science teaching efficacy. (ED 404127).
- Hamurcu, H. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançları. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*, 24, 112-122.
- Hetcher, R. P. (2011). Changes in preservice elementary teachers' personal science teaching efficacy and science teaching outcome expectancies: The influence of context. *Journal of Science Teacher Education*, 22, 187-202.
- Huinker, D. ve Madison, S. K (1997). Preparing efficacious elementary teachers in science and mathematics: The influence of methods courses. *Journal of Science Teacher Education*, 8(2), 107-126.
- İnce, E., Güven, E. ve Aydoğdu, M. (2010). Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersinde kavram haritası ve V diyagramının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 378 – 394.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Yeryüzü Yayınevi.
- Kovalchick, A., Milman, N. ve Elizabeth, M. (1998). *Instructional strategies for integrating technology: Electronic journals and technology portfolios as facilitators for self-efficacy and reflection in preservice teachers*. ERIC Document Reproduction Service No.ED 421 115.
- Morgil, İ., Seçken, N. ve Karaçuha, Z. (2005). V-diagram applications on chosen subjects on chemistry education. *Journal of Turkish Science Education*, 2(2), 38-42.
- Morrell, P.D. ve Carroll, J.B. (2003). An extended examination of preservice elementary teachers' science teaching self-efficacy. *School Science and Mathematics*, 103, 246-251.

- Nakhleh, M.B. (1994). Chemical education research in the laboratory environment. *Journal of Chemical Education*, 71(3), 201-205.
- Nakiboğlu, C. ve Meriç, G. (2000). Genel kimya laboratuvarlarında V-diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *BAÜ Fen Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2, 58-75.
- Nakiboğlu, C., Benlikaya, R. ve Karakoç, Ö. (2001). Ortaöğretim Kimya derslerinde v-diyagramı uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 97-104.
- Novak, J. D. ve Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University Press.
- Özçelik, D.A. (1998). *Ölçme ve Değerlendirme*. ÖSYM Yayınları. Ankara.
- Özdilek, Z. ve Bulunuz, N. (2009). The effect of a guided inquiry method on pre-service teachers science teaching self-efficacy beliefs. *Journal of Turkish Science Education*, 6(2), 24-42.
- Özkan Ö., Tekkaya C. ve Çakıroğlu J. (2002, Eylül). *Fen Bilgisi Aday Öğretmenlerinin Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Öğretimine Yönelik Tutum ve Öz-yeterlik İnançları*. V. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ- Ankara.
- Palmer, D. H. (2006). Sources of self-efficacy in a science methods course for primary teacher education students. *Research in Science Education*, 36, 337-353. DOI: 10.1007/s11165-005-9007-0.
- Posnanski, T.J. (2007). A redesigned geoscience content course's impact on science teaching self-efficacy beliefs. *Journal of Geoscience Education*, 55(2), 152-157.
- Riggs, I. M. ve Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Ruiz-Primo, M. A., Li, M., Ayala, C. ve Shavelson, R. J.(1999). *Student science journals and the evidence they provide: classroom learning and opportunity to learn*. ERIC Document Reproduction Service No. ED 431 796.
- Sarıkaya, R., Selvi, M., Selvi, M. ve Yakışan, M. (2004). V-diyagramlarının hayvan fizyolojisi laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3), 341-347.
- Savran-Gencer, A., Sevim, S., and Kaska, A. (2010). *Investigation of Science Teaching students' Learning Journals in Vee Diagram Based Biology Laboratory Activities*. 6th ICE (International Conference in Education) SAMOS ADASI, 08 -10 Temmuz, 106-113.
- Sevim, S. (2007). *Çözümler ve kimyasal bağlanma konularına yönelik kavramsal değişim metinleri geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Shepardson, D. P. ve Britsch, S. J.(1997). Children's science journals: Tools for teaching, learning, and assessing. *Science and Children*, 13-47.
- Sülün, Y., Evren, A. ve Sülün, A. (2009). Biyoloji laboratuvarı uygulamasında v-diyagramı kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 85-98.
- Tschannen-Moran, M., Woolfolk Hoy, A., & Hoy, W. K. (1998). Teacher efficacy: Its Meaning and measure. *Review of Educational Research*, 68(2), 202-248.
- Tosun, T. (2000). The impact of prior science course experience and achievement on the science teaching self-efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 12(2), 21-31.
- User's Manual for Iteman (1986). Rascal and Ascal Copyright by Assesment Systems Corporation.

EK-2 Örnek Öğrenme Günlüğü

Ad ve Soyad:

ÖĞRENME GÜNLÜĞÜ

Deneyin Adı: Mısır tanelerinin

Öğrenci No:

Tarih: 06.11.2009

1. Bugün yaptığımız deneylerden neler öğrendiniz?

Bugün mısır tanelerini inceledik. Bu derste garantileri bir kere de bulabildik.

Mısır yapıtası glitse olan bir polisakkarit ve katı halde bulunan bir bitkisel depo maddesidir. Assimile mısır tanelerinde bitkilerin enerji kaynağı olarak kullanılır. Yedik mısır tanelerinde humlarda endospermde yumru kök ve yumru gövdeleerde bulunan parankima hücrelerinde oluşur. Mısır tanelerinde protein molekülleri aynı sıkılaşmış mısır tanelerinde parankimaları vardır. Çiğ mısır tanelerini sıcak yağda ısıtıldığında mısır taneleri jel haline gelir ve nem buharlaşıp çıkar. Böylece mısır patlar.

2. Bugün öğrendiğiniz bilgilerden size göre en anlamlısı yada en kullanışlı hangisidir? Neden?

Bugün yediğimiz besinlerdeki mısır tanelerini ve yapılarını gördük. Bu besinlerin içindeki mısır tanelerinin yapılarının değişik olmasıyla sağladığı yararları karşılayabiliriz.

3. Bugün yapılan deneylere nasıl katkıda buldunuz?

Bu deneyin veri diyagramını yapmadan önce internetten mısır tanelerini araştırdım. Patates, mısır, fasulye ve pirinçin mikroskopla görüntülerini inceledim. Değerlendirdim. Derste incelediğimizde garantileri karşılaştırdım. Araştırarak mısır tanelerinin yapısı ve şekli hakkında fikir sahibi oldum.

Bilisel içerik uzmanı

4. Bugün öğrendiğiniz bilgileri akademik yaşantınızda, günlük yaşantınızda ve gelecekteki mesleki yaşantınızda nasıl uygulayabilirsiniz yada size nasıl katkısı olacak?

Mesleki yaşantımda öğrencilere patates, mısır, fasulye, pirinç ve buğday deneylerini yaparak mısır tanelerini gösterdim. Bir diğer derste onların gösterdiğim mısır tanelerinin her birine ayrı bir örnek bulmalarını ve sınıfta incelemelerini istedim. Kendilerinin gözlem yapmasını ve daha iyi anlamasını sağladım. Bilisel pedagojik uzmanlık

bilisel öz-
modellene

5. Deneylerle ilgili sorularınız yada eklemek istedikleriniz var mı?

Mısır tanelerinde mısır tanelerini sıcaklıkla ısıtırsanız, fasulye tanelerinde değişir mi?

EK-3 Yarı Yapılandırılmış Odak Grup Görüşme Soruları**Vee diyagramları**

1. Genel Biyoloji Laboratuvarı Derslerinde her hafta dersten önce düzenli olarak Vee diyagramı hazırlayabildiniz mi? Hazırlamadıysanız neden?
2. Vee diyagramı hazırlamak ne tür araştırma yapmanızı gerektirdi? Hangi kaynaklara başvurduunuz? Kaynaklar yeterlimiydi?
3. Vee diyagramı hazırlarken zorlandığınız noktalar varsa nelerdir?
4. Vee diyagramı hazırlamak sizin öğrenmenize hangi açıdan katkıda bulundu?
 - teori-deneysel uygulama arasında ilişki
 - anlamlı öğrenme
 - kavram yanılgılarını giderilmesi
 - yeni bilgiler öğrenme
5. V-diyagramı hazırlamanın gereksiz gördüğünüz yönleri varsa nelerdir?
6. Genel Biyoloji Laboratuvarı Derslerinde V-Diyagramları uygulamasını bir fen öğretmeni olduğunuzda fen öğretiminize katkısı açısından değerlendirebilir misiniz?

Öğrenme Günlükleri

7. Genel Biyoloji Laboratuvarı Derslerinde öğrenme günlüklerini her hafta düzenli olarak tutabildiniz mi? Tutamadıysanız neden?
8. Öğrenme günlükleri yazmak ne tür ne tür araştırma yapmanızı gerektirdi? Hangi kaynaklara başvurduunuz? Kaynaklar yeterli miydi?
9. Öğrenme günlüklerinizi yazarken zorlandığınız noktalar varsa nelerdir?
10. Öğrenme günlüğü yazmak sizin öğrenmenize hangi açıdan katkıda bulundu?
 - teori-deneysel uygulama arasında ilişki
 - kavram yanılgılarını giderilmesi
 - yeni bilgiler öğrenme, günlük yaşamla ilişkilendirme
11. Öğrenme günlüğü yazmanın gereksiz gördüğünüz yönleri varsa nelerdir?
12. Öğrenme günlüğünüzde ders öğretim üyesiyle paylaşmak istediğiniz her şeyi yazabildiniz mi? Yazamadıysanız neden?
 - Teorik bilgi
 - Deneysel süreç
 - Arkadaşlarınız
 - Ders öğretim üyesi
13. Genel Biyoloji Laboratuvarı derslerinde öğrenme günlükleri uygulamasını bir fen öğretmeni olduğunuzda fen öğretiminize katkısı açısından değerlendirebilir misiniz?