



Development of Conceptions of Learning Biology Scale (CLBS): Validity and Reliability Study

Nazlı Ruya TAŞKIN*, Osman YILDIRIM & Sami ÖZGÜR

Balıkesir University, Balıkesir/TURKEY

Received: 13.01.2015

Accepted: 08.12.2015

Abstract – The purpose of this study is to develop a scale to determine secondary school students' conceptions of learning biology and conduct the reliability and validity study of the scale. A total of 997 students from two independent samples attending 9th- 12th grades participated in this research. The research data is obtained from the 5-point Likert type scale with 41 items. The results of the explanatory factor analysis (EFA) indicated that the factorial structure of the scale includes 5 subscales with 29 items. It has been found that overall Cronbach Alpha for the scale is .78 and .76, .71, .65, .73, .82 for the subscales respectively. The results of the confirmatory factor analysis (CFA) indicated that the factor structure fit the data. It is concluded that Conceptions of Learning Biology Scale (CLBS) produces reliable and a valid results for measuring the conceptions of learning biology of secondary school students.

Key words: conceptions of learning biology, scale development, reliability, validity.

Summary

Introduction

How individuals perceive and experience learning is expressed in their conceptions of learning (Lee, Lin & Tsai, 2013). A conception of learning refers to the individual's learning goals, activities, strategies and processes as a learner (Tsai & Kuo, 2008). There is a vast number of studies related to learners' conceptions of learning in general. However, learners'

* Corresponding Author: Nazlı Ruya TAŞKIN, Res. Assist., Department of Biology Education, Necatibey Faculty of Education, Balıkesir University, Balıkesir/TURKEY

E-mail: nazliruya@balikesir.edu.tr

Note: This paper is mainly based on the master's thesis of the first author at Balıkesir University, with Osman Yıldırım as the supervisor.

conceptions of learning are defined as domain-specific (Buehl & Alexander, 2001; Tsai, 2004). Literature review indicates a need for a measurement tool for determining students' conceptions of learning biology in Turkey. Therefore, the purpose of the study is to develop a scale which can be used to measure secondary school students' conceptions of learning biology. The study is expected to make a contribution to the literature.

Methodology

First, the conceptual framework of the scale is determined in accordance with scale development procedure. In order to determine students' conceptions of learning biology, Chiou, Liang and Tsai's (2012) "Conceptions of Learning Biology Questionnaire" is used as a reference point. Also, predeveloped scales (e.g. Wong and Wen, 2001; Purdie and Hattie, 2002; Chiou et.al, 2012) as well as the relevant literature are examined while forming the item pool.

A total of 997 students from two independent samples attending 9th- 12th grades participated in this research. The research data is obtained from the 5-point Likert type scale with 41 items. Cronbach Alpha coefficients, item-total correlations for the item analysis and exploratory factor analysis for determining the factor structure were conducted. Also, confirmatory factor structure is used to cross-validate the factorial structure of conceptions of learning biology scale.

Results

An exploratory factor analysis (principle components) with varimax rotation is performed on the 41 items of the scale. The scale is predicted to have 6 subscales by using the questionnaire of Chiou, Liang and Tsai (2012) as a reference point. Overall Cronbach Alpha score for the scale is found .78 and .76, .71, .65, .73, .82 for the subscales respectively. As a result of exploratory factor analysis, the factorial structure consisted of 29 items with 5 subscales. One of the predicted subscales - calculating and practicing – did not produce significant for this sample and eliminated from the scale. This 29 item, 5 subscale factorial structure explained 57.9% of the total variance. CFA results indicate that factor structure fits the data of the study.

Conclusion

Based on the evidence provided in this study, conceptions of learning biology scale appears to produce valid and reliable scores for Turkish high school students. The scale is believed to be useful for both researchers and educators of this area. However, further research is needed to provide stronger evidence on the psychometric characteristics of the

scale and also to see the effect of different variables such as gender. In addition, information from various researches would contribute substantially to the reliability and validity of the scale.

Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeği'nin (BÖAÖ) Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması

Nazlı Ruya TAŞKIN[†], Osman YILDIRIM & Sami ÖZGÜR

Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir/TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 13.01.2015

Makale Kabul Tarihi: 08.12.2015

Özet – Bu çalışmanın amacı 9-12. Sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin öğrenme anlayışlarını belirlemek amacı ile bir Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeği geliştirmek ve geliştirilen bu ölçekten elde edilen sonuçların geçerlilik ve güvenirlilik çalışmasını yapmaktır. Araştırma Balıkesir ili Merkez ilçesindeki devlet okullarında öğrenim gören toplam 997 öğrenciden oluşan iki bağımsız örnekleme gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri 41 maddelik 5'li likert tipi ölçekten elde edilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonuçları, ölçeğin 29 maddelik, 5 alt boyutlu bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ölçeğin bütününe ait Cronbach Alpha katsayısı .78, boyutlarına ait Cronbach Alfa katsayıları ise sırası ile .76, .71, .65, .73, .82 olarak bulunmuştur. DFA sonuçları ise faktör yapısının veri seti ile uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Geliştirilen ölçeğin öğrencilerin biyoloji öğrenme anlayışlarını ölçmek için güvenilir ve geçerli sonuçlar ürettiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: biyoloji öğrenme anlayışları, ölçek geliştirme, güvenirlilik, geçerlilik.

Giriş

Öğrencilerin biyolojiyi nasıl öğrendiğini bilmek, biyoloji eğitiminin temel amaçlarından biridir. Ancak, biyoloji öğrenme doğası gereği karmaşıktır. Çünkü canlı organizmalar her biri birbirinin içine geçmiş, çeşitli davranışları oluşturmak için birbirleri ile etkileşimde olan sistemlerden oluşmaktadır (Buckley ve Quellmalz, 2013). Yapılan birçok araştırmada öğrencilerin en çok zorlandıkları, başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri derslerin başında biyoloji derslerinin geldiği belirtilmektedir (Chuang ve Cheng, 2003; Staeck, 1995; Yeşilyurt ve Gül, 2008). Donald'da (2002) biyoloji dersinde öğrencilerin ilkeleri ve detayları

[†] İletişim: Nazlı Ruya TAŞKIN, Araş. Gör. Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği A.B.D.

E-mail: nazliruya@balikesir.edu.tr

Not: Bu çalışma birinci yazarın Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Osman Yıldırım danışmanlığında tamamladığı yüksek lisans tezine dayanmaktadır.

anlamasının beklendiğini ve bu sebeple öğrencilerin, biyoloji dersi sınavlarında diğer derslere kıyasla akılda tutma gerekliliğinin daha fazla olduğunu hissettiklerini söylemektedir. Biyoloji öğrenme sürecinde öğrencilerin deneyimledikleri bunun gibi durumlar, dersin bazı öğrenciler tarafından zor olarak algılanmasına ve dolayısıyla öğrencilerin dersteki başarılarının düşmesine neden olmaktadır. Çünkü öğrencilerin kendi öğrenmeleriyle ilgili düşünceleri ve öğretme durumlarını nasıl algıladıkları öğrenmelerinin kalitesini etkilemektedir (Önder ve Beşoluk, 2010; Prosser ve Trigwell, 1999; Sinatra, 2001).

Thompson (1992)'a göre bireylerin bir olguyu nasıl algıladıkları ve deneyimledikleri onların o olguya ilişkin anlayışlarını ifade eder. Öğrenme anlayışları da öğrenmeye ve öğrenme kavramı ile ilişkili kavramlara birbiriyle tutarlı bir bilgi ve inançlar sistemidir (Vermunt ve Vermetten, 2004). Bu sistem bireyin “öğrenen” olarak öğrenme hedefleri, aktiviteleri, stratejileri, görevleri ve süreçleri hakkında ne düşündüğüne ilişkin olabilir (Tsai ve Kuo, 2008).

Öğrencilerin kendi gözünden öğrenme deneyimlerini incelemenin, öğrenme sürecindeki önemini fark eden araştırmacılar (örn; Saljö, 1979), bu deneyimleri ortaya çıkarmak için çok sayıda çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalar öğrenme süreci ile güçlü bir ilişkisi olan ve öğrenmenin kalitesinin artırılması açısından önemli olan çeşitli *öğrenme anlayışlarının* tanımlanmasını sağlamıştır. Gerçek öğrenme deneyimleri üzerine yapılan öğrenme anlayışlarının (Entwistle ve Peterson, 2004) kişiye özgü doğası, araştırmacıları, deneysel betimlemeler yoluyla deneyimleri tanımlamak, analiz etmek ve anlamaya odaklanan fenomenografik yöntemi kullanmaya yöneltmiştir (e.g., Marton, Dall’Alba ve Beaty, 1993; Säljö, 1979). Fenomenografik araştırmalarda bireylerin yaşadıkları çevre içerisinde olgularla ilgili ne algıladıkları ve ne deneyimledikleri ile ilgilenilir ve bireylerin tanımları doğru veya yanlış olarak sınıflandırılmak yerine kategorilere ayrılarak ne düşündükleri ortaya konmaya çalışılır (Çekmez, Yıldız ve Bütüner, 2012). Bu yöntemi kullanan araştırmacılar öğrenme anlayışları ile ilgili verileri öğrencilerle yaptıkları görüşmeler veya öğrenmeyle ilgili yönelttikleri açık uçlu sorulara verilen yazılı cevaplar ile toplamaktadırlar (Purdie ve Hattie, 2002). Bu tür verileri toplamanın zaman alıcı olması ve daha küçük örneklerle çalışmayı gerektirmesi araştırmacıları öğrenme anlayışlarını incelemek için kullanılacak ölçme araçlarını geliştirmeye yöneltmiştir (örn: Wong ve Wen, 2001; Purdie ve Hattie, 2002). Ancak bu ölçekler öğrenme anlayışlarını genel anlamı ile belirlemeye odaklanmaktadır. Öğrenme, öğrenenin deneyimleri ile sıkı sıkıya ilişkili olduğundan, öğrenme anlayışları da alana özgü şekilde farklılaşmaktadır (Buehl ve Alexander, 2001; Tsai, 2004). Bu durum, öğrenme

anlayışlarının genel anlamı ile belirlenmesi yerine fizik, kimya, biyoloji gibi özgün alanlara yönelik olarak belirlenmesinin daha uygun olacağı sonucunu doğurmaktadır. Bu sebeple araştırmacılar belli bir alana özgü ölçekler geliştirmeye ve bunları kullanarak alana özgü öğrenme anlayışlarını belirleme yoluna gitmişlerdir.

Öğrenme anlayışları ile ilgili ilk ve etkili çalışmalardan biri Saljö (1979) tarafından İsveç'te yapılmıştır. Bu çalışmada Saljö 15–73 yaşları arasındaki 90 katılımcıyla öğrenme deneyimlerine ilişkin görüşmeler yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda Saljö beş adet öğrenme anlayışı tanımlamıştır. Tablo 1'de de görülebileceği gibi bunlar (a) bilgi miktarında artış, hafızaya alma, (b) gerektiğinde kullanılabilir (c) gerçeklerin veya yöntemlerin bilgisine sahip olma, (d) anlamın soyutlanması ve (e) gerçeği anlamayı hedefleyen yorumlayıcı bir süreç olarak kategorilere ayrılmıştır. Bilgi miktarında artış olarak ifade edilen durumda öğrencilerin öğrendikleri bilgi miktarında nicel bir artış söz konusudur. Hafızaya alma öğrencinin, öğrendiklerini aklında tutmaya diğer bir deyişle kayıt etmeye ve hatırlamaya odaklandığı ezber dayalı öğrenmeye işaret eder. Üçüncü anlayışta elde edilen gerçeklerin veya yöntemlerin uygulanma boyutuna odaklanılmıştır. Öğrenen işe yarar bilgileri bulma ve onları belirli bir alanda veya iş alanında kullanmaya odaklanmıştır. Anlamın soyutlanması ise öğrencinin öğrendiği bir şeyin anlamını kavramasıdır. Böylece öğrendikleri ile ilgili yeni fikirler ve görüşler ortaya atabilir. Son olarak gerçeği anlamayı hedefleyen yorumlayıcı bir süreç olarak öğrenme ise öğrencinin öğrendiklerini gerçek dünya ile ilişkilendirme yeteneğine işaret eder.

Saljö'nün (1979) çalışması farklı bağlamlarda ve farklı yaş gruplarında yapılan çalışmalara bir temel oluşturmuştur. Marton ve diğerleri (1993) de İngiltere'de bir grup üniversite öğrencisinin öğrenme anlayışları ile ilgili araştırmalarında altı öğrenme anlayışı tanımlamışlardır. Bu araştırmada elde edilen altı kategori Saljö'nün kategorileri ile oldukça yakındır. Ancak Saljö ve Marton ve diğerleri'nin bulguları arasındaki fark, Marton'un çalışmasının farklı öğrenme anlayışlarını daha belirgin bir şekilde nitelendirmesidir (Marton ve diğerleri, 1993, s.82-83). Bu çalışmada altıncı kategori olarak eklenen boyut olan *bir birey olarak değişim*de öğrendikleri ile dünyaya farklı bir pencereden bakabildiğini belirtmektedir (Marton ve diğerleri, 1993, s.96). Ayrıca bu çalışmada öğrenme anlayışları hiyerarşik ilişkili olacak şekilde düzenlenmiştir. Buradaki hiyerarşik düzenlemeden kasıt ise her bir öğrenme anlayışının kendinden öncekini kapsamasıdır (Marton ve Booth, 1997).

Bu çalışmada *Bilgiyi artırma*, *Hatırda tutma ve çoğaltma* ve *Uygulama* kategorilerini içeren ilk üç anlayış bilginin veya içeriğin kümelenmesi sürecini ifade etmektedir (Marton ve

Booth, 1997). Bu anlayışlara sahip olan öğrenciler öğrendikleri şeyleri derinlemesine bir şekilde kavrama yoluna gitmek yerine çoğunlukla daha fazla ilke veya bilgi edinmeye, diğer bir deyişle yeni şeyler öğrenmeye odaklanmış haldedir (Marton ve diğerleri, 1993; Saljö, 1979). Biggs (1993)'e göre bu öğrenciler “diğerlerinden daha fazla şey bilen” öğrencilerdir. Bu anlayışlar, öğretmenlerin bilgiyi direk olarak aktardığı ve öğrencilerin bu bilgilerden öğrenebildikleri kadar öğrenme uğraşında oldukları eğitimin geleneksel perspektifi ile yakından ilişkilidir (Biggs, 1993).

Kavrama, Farklı bir bakış açısıyla görme ve Bir birey olarak değişimi içeren son üç anlayış, öğrenme sürecinde anlamaya ve anlam aramaya vurgu yapmaktadır (Marton ve Booth, 1997). Bu anlayışlar, öğrenmenin sadece bilgi artırma çabası olmadığını anlatmaktadır. Hatta öğrenme derinlemesine kavrama hedefiyle ele alındığından bilgi yeni bilgilerin ortaya çıkmasını da sağlamaktadır (Ramsden, 2000). Bu anlayışlardan *Kavrama* kategorisi nicel ve nitel öğrenme anlayışları arasındaki geçiş noktasıdır (Marton ve diğerleri, 1993; Watkins, 1996; Biggs, 1996). Bu anlayışlara sahip olan öğrenciler önceki bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak ilk üç anlayışta elde ettikleri, hatırd tuttukları ve uyguladıkları bilgiden yeni bir anlam yapılandırırılar (Marton ve Booth, 1997).

Bu öncü çalışmaların yanı sıra öğrenme anlayışlarını araştıran fenomenografik olmayan çalışmalar da vardır. Örneğin Tynjala (1997) yaptığı çalışmada üniversite öğrencilerinin sahip oldukları öğrenme anlayışlarını tanımlamıştır. Bu çalışmada iki farklı öğrenme ortamında eğitim dersi alan 62 üniversite birinci sınıf öğrencisinden “Benim Öğrenme Anlayışım” adlı bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Öğrenciler kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere iki gruba ayrılmış ve bir grup ‘yapıcı’ bir öğrenme ortamına diğer grup ise ‘geleneksel’ bir öğrenme ortamına maruz bırakılmıştır (Tynjala, 1997, s.282). Çalışma sonucunda Tablo 1’de görülen öğrenme anlayışları elde edilmiştir.

İkinci olarak ele alınan Purdie’ nin (1994) çalışması da öğrenmeyi bir süreçle veya bir ürünle sınırlamayıp, öğrenmeye bütünüyle bir deneyim olarak bakan çalışmalardandır. Purdie yaptığı çalışmada Avustralyalı ve Japon lise öğrencileri üzerinde çalışmıştır. Bu çalışmada dokuz öğrenme anlayışı seviyesi tanımlanmış olup bunlardan altısı Saljö (1979) ve Marton ve diğerleri (1993) tarafından yapılan çalışmalardakine benzerlik göstermekle beraber az da olsa bu çalışmalardan farklılaşmaktadır. Bu farklılıklara örnek vermek gerekirse Purdie (1994)’ nin çalışmasındaki öğrenciler hatırd tutma ve çoğaltma süreçleri ile ders çalışma süreçlerini bağladıklarından, Marton ve diğerleri (1993)’nin çalışmasındaki hatırd tutma ve çoğaltma anlayışına ek üçüncü bir anlayış olarak ders çalışmayı eklemiştir. Tablo 1’de öğrenme

anlayışları ile ilgili fenomenografik ve fenomenografik olmayan çalışmalarda çeşitli kategorilere ayrılmış ola öğrenme anlayışları gösterilmektedir.

Tablo 1 Öğrenme Anlayışları ile İlgili Fenomenografik ve Fenomenografik Olmayan Çalışmaların Karşılaştırılması (Jaidin, 2009)

Fenomenografik			Fenomenografik Olmayan		
Saljö (1979)	Marton, Dall'Alba ve Beaty (1993)	Vermunt (1996)	Marton, Watkins ve Tang (1997)	Purdie (1994)	Tynjala (1997)
Bilgi miktarında artış	Bilgiyi artırma	Bilginin girişi	(Kelimeleri) Hafızaya işleme	Bilgiyi artırma	Dışsal olarak belirlenen bir olay/ süreç
Hafızaya alma	Hatırda tutma ve çoğaltma	Bilginin inşası	(Anlamı) Hafızaya işleme	Hatırda tutma, çoğaltma ve ders çalışma	Gelişimsel bir süreç
Gerektiğinde kullanılabilir olan gerçeklerin veya yöntemlerin bilgisine sahip olma	Uygulama	Bilginin kullanımı	(Anlamı) Kavrama	Bilgiyi çeşitli amaçlarla kullanma	Öğrenci aktivitesi
Anlamın soyutlanması	Kavrama	Eğitimi teşvik etme	(Olguyu) Kavrama	Kavrama	Stratejiler /Stiller/ Yaklaşımlar
Gerçeği anlamayı hedefleyen yorumlayıcı bir süreç	Farklı bir bakış açısıyla görme Bir birey olarak değişim	İşbirlikli Öğrenme		Farklı bir bakış açısıyla görme Kişisel olarak değişim Görev duygusuyla öğrenme Zamandan veya konudan bağımsız olarak öğrenme Sosyal yeterlilikleri geliştirmek için öğrenme	Bilgiyi işleme İnteraktif bir süreç Yaratıcı bir süreç

Tabloda görüldüğü gibi öğrenme hem fenomenografik yöntemi kullanan hem de kullanmayan araştırmacılar tarafından farklı adlarla tanımlanmasına rağmen genel anlamda daha basitten daha gelişmişe, nicelden nitele, yineleyici öğrenme anlayışlarından yapılandırıcı öğrenme anlayışlarına doğru ilerleyen bir eğilim göstermektedir.

Öğrenme anlayışları deneyime bağlı olduğundan farklı öğrenme alanlarındaki farklı öğrenme deneyimlerinin farklı öğrenme anlayışları ile sonuçlanabileceği düşüncesinden yola çıkıldığında çıkarak Tsai (2004) öğrenme anlayışlarının alana özgü olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda yaptığı çalışmada öğrencilerin fen öğrenme anlayışlarını belirlemeye uğraşmış ve Saljö (1979)'nün 5 kategorisine “sınavlara hazırlanma” ve “öğretici soruları için hesap ve

alıştırma yapma” kategorilerini eklemiştir. Son dönemde çeşitli disiplinlerde konu ile ilgili yapılan çalışmalar fen (örn.Lee et.al., 2008; Liang ve Tsai, 2010; Tsai ve Kuo, 2008), matematik (örn. Crawford, Gordon, Nicholas ve Prosser , 1994, 1998; Reid, Wood, Smith ve Petocz, 2005; Thompson, 1984), biyoloji (örn.Chiou, Liang ve Tsai, 2012) gibi alanlarda öğrenme anlayışlarının doğasına ışık tutmaktadır. Örneğin Tsai'nin (2006) Taiwan'da 16-18 yaş arasındaki öğrencilerin fizik ve biyoloji öğrenme anlayışlarını karşılaştırdığı çalışmanın sonuçları, öğrenciler için biyolojinin fizikten daha belirsiz olduğunu göstermektedir. Görüldüğü gibi öğrenciler farklı disiplinler için farklı öğrenme anlayışlarına sahip olabilir. Yapılan çalışmalarda da disiplin dışında öğrenme anlayışlarını etkileyen cinsiyet (örn.Chan, Than ve Khoo, 2007; Smith ve Blake, 2009), kültür (örn.Purdie ve Hattie,2002) gibi birçok değişken olduğu görülmüştür.

Öğrenme anlayışlarının konu alanı, cinsiyet, kültür gibi değişkenlerle ilişkisi düşünüldüğünde konu ile ilgili çalışma yapmak isteyen araştırmacılar ve sınıflarındaki öğrencilerin öğrenme anlayışlarını belirlemek isteyen öğretmenler bir konu alanına has şekilde tasarlanmış ölçme araçlarına ihtiyaç duyacaklardır. Bu doğrultuda, bu çalışmada Biyoloji ve Fen eğitimi araştırmacılarının ve Biyoloji Öğretmenlerinin yararlanabileceği, biyoloji öğrenme ile ilgili kavrayışların veya inançların belirlenmesine yönelik bir ölçme aracı olan Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeği (BÖAÖ)' nin geliştirilmesi ve geliştirilen formun lise öğrencilerine uygulanması ile elde edilen sonuçlar kullanılarak geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılması amaçlanmaktadır. Alanyazında Türk öğrencilerin biyoloji öğrenme anlayışlarını belirleme amacı ile kullanabilecek herhangi bir ölçme aracına rastlanmamıştır. Dolayısı ile BÖAÖ' nün geliştirilme çalışması ile alanyazındaki bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Yöntem

Bu çalışma, tarama modeli esas alınarak yapılandırılmış bir ölçek geliştirme çalışmasıdır. Araştırmanın evrenini Balıkesir İli Merkez İlçesinde öğrenim gören tüm liselerin öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemini ise bu liselerden basit tesadüfi örnekleme yolu ile seçilen öğrenciler oluşturmaktadır. Biyoloji Öğrenme Anlayışları ölçeğinden elde edilen sonuçların geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Balıkesir İli Merkez İlçesinde öğrenim gören toplam 997 öğrenciden oluşan 2 ayrı çalışma grubu üzerinde yürütülmüştür. Birinci çalışma grubu, 4 lise kurumunda öğrenim gören 131'i (44.56%) kız ve 163'ü (55.44%) erkek olan 294 öğrenciden oluşmaktadır. İkinci çalışma grubu ise 6 okulda öğrenim gören 384'ü (%54,62)

kız ve 319'u (%45.38) erkek olmak üzere 703 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcıların yaşları 15-17 arasında değişmektedir. Ölçeğin yapı geçerliği (Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi) ve iç tutarlılığı (Cronbach Alfa) bu iki gruptan elde edilen veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2 Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeği'nin (BÖAÖ) Alt Boyutlarının Tanımları ve Alt Boyutlar İçin Örnek Maddeler

	Alt Boyutlar ve Tanımları	Örnek Maddeler
Yineleme-yönelimli Düşük seviye Daha az gelişmiş Nicel	<i>Ezberleme (E)</i> : Biyoloji öğrenmek; tanımları, formülleri, kanunları ve özel terimleri ezberlemektir.	Biyoloji öğrenmek; biyoloji kitaplarında bulunan önemli kavramları unutmamak için ezberlemektir.
	<i>Sınavlara Hazırlanma (SH)</i> : Biyoloji öğrenmek; biyoloji sınavlarından geçmek veya yüksek puanlar elde etmektir.	Biyoloji öğrenmek; biyoloji sınavlarından yüksek puan almaktır.
	<i>Hesaplama ve Alıştırma Yapma (HAY)</i> : Biyoloji öğrenmek bir dizi hesaplama, öğretmenin verdiği soruları çözerek alıştırma yapma, formüller ve sayıları beceri ile kullanmak olarak görülmektedir.	Matematik öğrenmenin biyoloji derslerindeki performansımı geliştirmeme yardımcı olacağını düşünüyorum.
Yapılandırma-yönelimli Yüksek seviye Daha gelişmiş Nitel	<i>Bilgi Artırma (BA)</i> : Bilgide bir artış olması biyoloji öğrenmenin esas özelliği olarak görülmektedir.	Biyoloji öğrenmek doğayla ilgili bildiklerimin artmasını sağlar.
	<i>Uygulama (UY)</i> : Biyoloji öğrenmenin amacı elde edilen bilgilerin uygulanmasıdır.	Biyoloji öğrenmek fizik ve kimya derslerinde öğrendiklerimi uygulamamı gerektirir.
	<i>Anlama ve Yeni Bir Bakış Açısı Kazanma(ABA)</i> : Biyoloji öğrenmenin en önemli özelliği doğru bir kavrayış elde etmektir. Ayrıca, biyoloji öğrenmek yeni bir bakış açısı elde etme anlamında karakterize edilmektedir.	Biyoloji öğrenmek; hayatta karşılaştığım sorunlarla uğraşırken birden fazla çözüm yolu bulmamı sağlar.

İlk olarak, ölçme aracı geliştirme basamaklarına uygun şekilde ölçme aracının kavramsal çerçevesi belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin biyoloji öğrenme ile ilgili kavrayışlarını veya inançlarını belirlemek amacıyla Chiou, Liang ve Tsai'nin (2012) "Conceptions of Learning Biology (COLB)" ölçeği referans noktası alınarak daha önce bu konuda geliştirilen ölçeklerden (e.g. Wong ve Wen, 2001; Purdie ve Hattie, 2002; Chiou ve diğerleri, 2012) ve ilgili alanyazından yararlanılarak bir madde havuzu oluşturulmuştur. Tablo 2'de ölçeğin alt boyutlarına ait örnek maddeler gösterilmiştir. Bu çalışmada, Chiou ve diğerleri'nin (2012) üniversitede biyoloji alanında öğrenim gören öğrencilerin biyoloji öğrenme anlayışlarını belirlemede kullandığı COLB ölçeği referans noktası olarak alındığından ölçeğin alt boyutları için madde havuzu oluşturulurken çalışmalarında verdikleri tanımlardan yararlanılmıştır (s.174).

Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeği 1 (Hiçbir zaman)'den 5 (Her zaman)'e doğru derecelendirilen 5'li likert tipinde ölçek kullanılarak biçimlendirilmiştir. Ölçeğin kapsam ve

görünüş geçerliliği için ölçeğin maddelerinde, bir ölçme ve değerlendirme uzmanı, dört eğitim uzmanı ve dört biyoloji eğitimi uzmanının görüşüne başvurularak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Uzmanlardan dönüt alındıktan sonra madde sayısı 41'e indirilmiş ve ölçekte yer alması düşünülen maddeler bir Türk dili uzmanı tarafından dil bilgisi açısından kontrol edilmiştir. BÖAÖ'nün geçerlilik çalışması kapsamında yapı geçerliliği açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile incelenmiştir. 41 maddelik ilk form birinci çalışma grubuna uygulanmış ve açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizinden elde edilen, beş alt faktörden ve 29 maddeden oluşan modelin doğruluğunun sınanması amacıyla LISREL 8.70 kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. BÖAÖ' den elde edilen sonuçların güvenilirliği ise iç tutarlık katsayısına (Cronbach Alfa) bakılarak tespit edilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri IBM Statistics SPSS 20.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Ölçümlerin Güvenirliği

BÖAÖ' den elde edilen verilerin güvenilirliği için iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Uygulanan 41 maddelik ilk ölçekten elde edilen sonuçların Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.78 olarak bulunmuştur. Alt boyutların güvenilirlikleri incelendiğinde ise Cronbach Alfa katsayıları E= .76, SH= .71, BA= .65, UY= .73, ABA= .82 olarak hesaplanmıştır. 29 maddelik formun uygulandığı ikinci örneklemden elde edilen sonuçların Cronbach Alpha değeri .82 olarak bulunurken alt boyutların Cronbach Alfa katsayıları şöyle hesaplanmıştır E= .78, SH= .72, BA= .81, UY= .70, ABA= .87. Maddeler arası korelasyonlar ve madde toplam korelasyonlarının ise sırası ile .335-.486 ve .388-.712 arasında değiştiği görülmüştür.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA)

Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeğinin faktör sayısına karar vermek ve hangi maddenin hangi faktöre yükleneceğini belirlemek amacı ile 294 lise öğrencisinden elde edilen veriler Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) kullanılarak analiz edilmiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010; Tabachnick ve Fidell, 2007). Ölçme aracından elde edilen verilerle oluşturulan modeli tahmin etmek için çok değişkenli normallik varsayımına sahip olan maksimum olasılık (maximum likelihood) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni modelin çok sayıda uyum iyiliği indexini, faktör yüklerini, faktörler arasındaki korelasyonları ve güven aralıklarını hesaplamaya izin vermesidir (Fabrigar,

Wegener, MacCallum ve Strahan, 1999). Pilot uygulama sonucunda, testin yapı geçerliliğini belirlemek için faktör analizi yapılmaya uygun olup olmadığı Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi ile incelenmiştir. Yapılan analiz sonucu testin tümünün KMO katsayısı 0.864 ve Bartlett testi sonucu 3864.308 ($p= 0.000$) olarak bulunmuştur. Faktörleştirilebilirlik için KMO'nun 0.60' tan yüksek çıkmasının beklendiği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2011, 127). KMO değerinin ve Barlett testinin anlamlılığı veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Verilerin faktör analizine uygun olduğu belirlendikten sonra temel bileşenler analizi ve varimax döndürmesi yapılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda faktör yük değeri .30 alt sınırının altında olan, iki faktördeki yük değerleri arasındaki fark 0.1'den küçük olan 12 madde elenerek 29 maddelik son ölçek elde edilmiştir. Burada dikkat çekici olan nokta ölçeğin alt boyutlarından biri olarak belirlenen "hesaplama ve alıştırma yapma" alt boyutu için yazılmış olan 5 madde de anlamlı sonuçlar üretmemiş ve bu maddelerin tamamı ölçekten çıkarılmıştır. Sonuç olarak 29 maddelik 5 alt boyuttan oluşan ölçeğin toplam varyansın %57.9'unu açıkladığı ve alt ölçeklerde yer alan maddelerin faktör yüklerinin .52 ile .85 arasında değiştiği görülmüştür. Ölçeğin alt ölçekleri, bu ölçeklerde yer alan maddelerin numaraları ve güvenilirlik katsayıları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3 BÖAÖ'nün Açımlayıcı Faktör Analizinden Elde Edilen Madde Faktör Yük Değerleri ve Güvenirlik Katsayıları

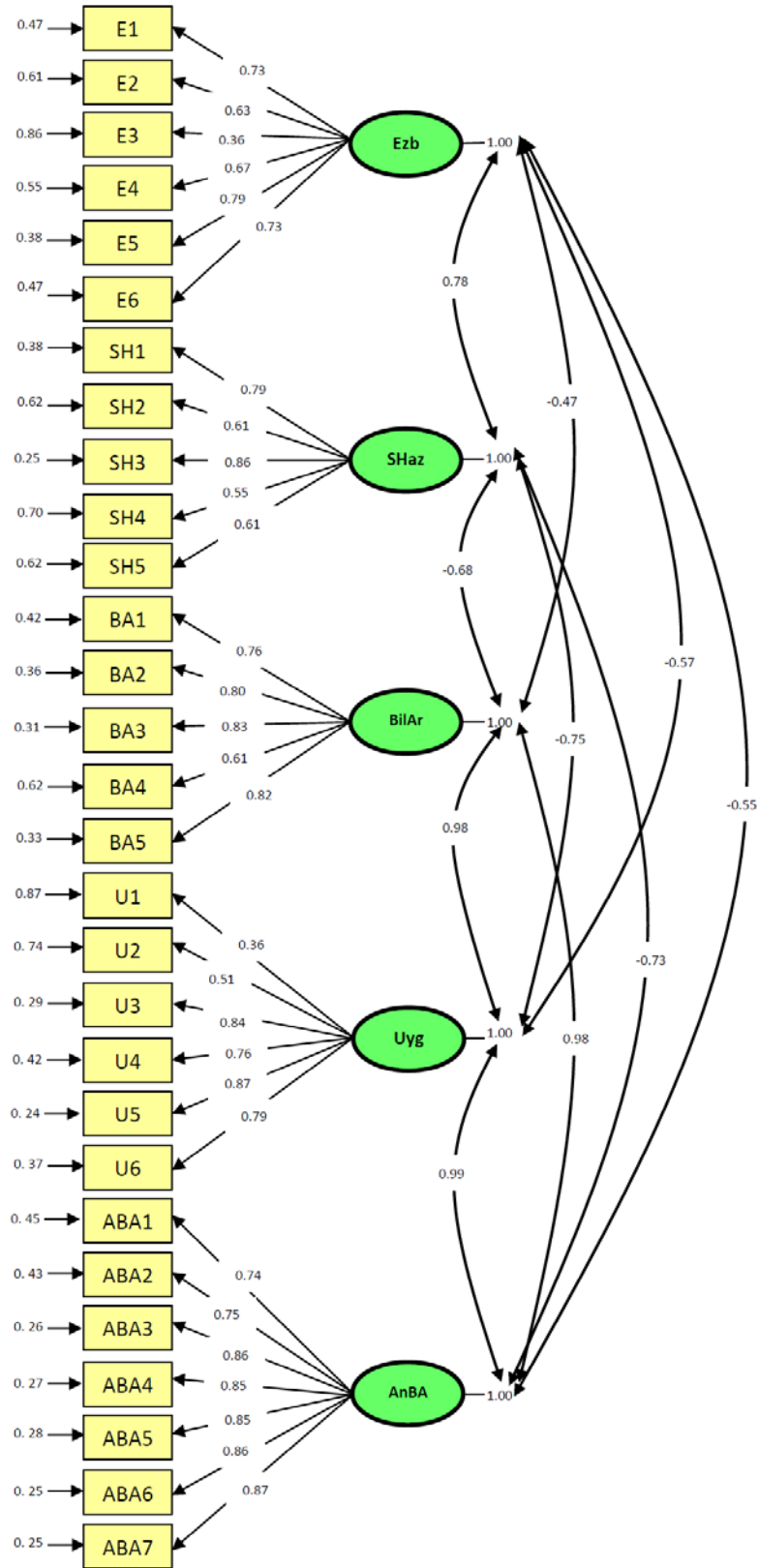
	Faktör 1: Ezberleme	Faktör 2: Sınavlara Hazırlanma	Faktör 3: Bilgi Artırma	Faktör 4: Uygulama	Faktör 5: Anlama ve Yeni B.A.K
Faktör 1: Ezberleme (E) ;$\alpha=,761$; ort =2,73; SD = ,74					
E1 (2)	,656				
E2 (5)	,743				
E3 (8)	,509				
E4(17)	,683				
E5(24)	,762				
E6(27)	,733				
Faktör 2: Sınavlara Hazırlanma (SH);$\alpha= ,713$;ort =2,99; SD =,75					
SH 1 (9)		,747			
SH 2 (11)		,758			
SH 3 (12)		,588			
SH 4 (29)		,615			
SH 5 (41)		,698			
Faktör 3:Bilgi Artırma (BA);$\alpha= ,652$;ort =3,91; SD =,60					
BA 1 (31)			,651		
BA 2 (32)			,618		
BA 3 (33)			,694		
BA 4 (36)			,624		
BA 5 (39)			,581		
Faktör 4:Uygulama(UY);$\alpha= ,726$;ort=3,62; SD =,68					
UY 1 (4)				,632	
UY 2 (15)				,592	
UY 3 (22)				,678	
UY 4 (28)				,581	
UY 5 (34)				,665	
UY 6 (35)				,695	
Faktör 5:Anlama veYeni B.A.K (ABA);$\alpha= ,821$;ort =3,86; SD =,70					
ABA 1 (6)					,644
ABA 2 (21)					,579
ABA 3 (23)					,744
ABA 4 (25)					,746
ABA 5 (37)					,773
ABA 6 (38)					,694
ABA 7 (40)					,697

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

Bu analiz 703 lise öğrencisinden oluşan ikinci bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde madde düzeyindeki sırasal verilerin analizi için uygun olan Polikorik korelasyon matrisi (PCM) ve asimptotik kovaryans matrisi (ACM) oluşturulmuş ve bununla uyumlu bir tahmin etme yöntemi olan en küçük kareler yöntemi (WLS) kullanılmıştır (Jöreskog ve Sörbom, 2006). Ki- kare testi ($\chi^2 = 1250.29$, $df = 367$, $p < 0.001$) düşük uyum düzeyinde anlamlıdır. χ^2 istatistiği büyük örneklemelerden kolaylıkla etkilendiğinden, model ve örneklemden elde edilen uyumu değerlendirmek için çeşitli uyum indexleri (goodness of fit indices) kullanılmıştır (Bentler ve Bonett, 1980). Buna göre Biyoloji

öğrenme anlayışları ölçeği birinci düzen doğrulayıcı faktör analizi sonucunda, uyum indeksleri Tablo 4'te gösterilmiştir. $\chi^2/df = 3,40$ RMSEA= 0.059, GFI= 0.95, AGFI= 0.95, CFI= 0.87, NFI=0.82 ve NNFI= 0.85 olarak bulunmuştur.

χ^2/df oranının 3 ya da daha düşük olması, CFI, NNFI, NFI, GFI, AGFI değerlerinin .90'dan yüksek olması, RMSEA anlamlılık düzeyinin .06'dan düşük olması genel olarak faktör yapısının uyumlu olduğunun bir göstergesidir (Hu ve Bentler, 1999;Hoe, 2008). GFI, AGFI ve CFI değerlerinin .80 ve .90 arasında olması yapının iyi uyuma elverişli olmasını temsil eder; .90 ve üzeri değerler ise yeterli iyi uyumu yansıtır (Corral ve Calvete, 2000).Yapılan birinci düzen doğrulayıcı faktör analizi sonucunda önerilen modifikasyonlardaki maddelerin benzer özellikleri ölçmeye yönelik olmadığı görüldüğünden herhangi bir modifikasyon yapılmamıştır. Yapılan analizde uyum düzeyinin kabul edilebilir ve iyi sınırlar arasında olduğu belirlenmiştir. Şekil 1'de DFA sonucunda elde edilen yol diyagramı gösterilmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde maddeler için faktör yük değerlerinin 0.36 ile .87 arasında değiştiği görülmektedir. Ayrıca ölçeğin alt boyutları arasındaki negatif ve pozitif korelasyonlar incelendiğinde, Ezberleme alt ölçeği ile Sınavlara Hazırlanma Alt ölçeği arasında pozitif ve yüksek (0.78) bir korelasyon, Ezberleme, Bilgi Artırma, Uygulama ve Anlama ve Bakış Açısı Kazanma Ölçekleri arasında negatif ve orta düzey korelasyonlar (sırası ile -0.47, -.57, -0.55) olduğu, bilgi artırma, uygulama ve anlama ve bakış açısı kazanma alt ölçekleri arasında ise pozitif ve yüksek değerde (sırası ile (0.98,0.98,0.99) korelasyonlar gözlemlendiğinden (Büyüköztürk, 2011) elde edilen değerlerin ölçeğin yapısına uygun olduğu söylenebilir. Bu yönüyle ölçek alanyazını destekler niteliktedir. Ölçme aracında doğrulayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra kalan 29 madde EK.1'de sunulmuştur.



Chi-Square=1250.29, df=367, P-value=0.00000, RMSEA=0.059

Not: Ezb= Ezberleme, SHaz= Sınavlara Hazırlanma, BilAr= Bilgi Artırma, Uyg= Uygulama, AnBA= Anlama ve Yeni B.A.K

Şekil 1 Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonucu Oluşan Modelin Yol Diyagramı ve Faktör Yükleri

Tartışma

Alanyazın incelendiğinde öğrenme anlayışları ile ilgili çalışmaların genellikle yükseköğrenime veya öğrenme anlayışlarını genel anlamı ile belirlemeye odaklı olduğu görülmektedir. Örneğin Purdie ve Hattie (2002) yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin genel öğrenme anlayışlarını belirlemek amacı ile bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri aracı Avusturalya'da bir şehirde açılımlayıcı faktör analizi için 250 ve doğrulama için 331 lise öğrencisine uygulamışlar ve 6 faktör 32 maddeden oluşan öğrenme anlayışları ölçeğini elde etmişlerdir. 6 faktörlü bu öğrenme anlayışları ölçeği alanyazında daha önce vurgulanmayan öğrenme anlayışlarını (örn: sosyal bir yeterlilik olarak öğrenme) tanımlamasıyla bu alandaki ölçme araçlarına katkı sağlamıştır. Ancak lise öğrencilerinin biyoloji gibi özel bir alanda sahip oldukları öğrenme anlayışlarını belirlemeye yönelik bir ölçme aracının bulunmaması bir biyoloji öğrenme anlayışları ölçeği geliştirmeyi amaçlayan bu çalışmanın çıkış noktası olmuştur.

Bu çalışmanın referans noktasını oluşturan Chiou, Liang ve Tsai (2012) "Conceptions of Learning Biology Questionnaire (COLB) (Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeği) alanı biyoloji olan üniversite öğrencileri üzerinde uygulanarak geliştirilmiştir. Çalışmada ölçme aracının toplam alfa değeri .90 olarak bulunurken alt faktörlerin alfa değerlerinin ise .89 ve .93 arasında değiştiği görülmüştür. Bu çalışmada geliştirilen BÖAÖ'nün her bir alt faktör için alfa değerlerinin ve toplam alfa değerinin referans noktası olarak olan COLB'un alt faktörler için güvenilirliğinden ve toplam alfa değerinden düşük olması ile ilgili olarak COLB'un biyoloji eğitimi alan üniversite öğrencilerine uygulanması, öğrencilerin kendi biyoloji öğrenmeleri ile ilgili daha net fikirleri olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Belirtilen çalışmaların dışında, Chiou, Lee ve Tsai (2013) lise öğrencilerinin fizik öğrenme anlayışlarını belirlemeye yönelik olarak yaptıkları çalışmada, Fizik Öğrenme Anlayışları Ölçeği'ni geliştirmişlerdir. Bu ölçekte temel olarak Lee ve ark. (2008) tarafından geliştirilen öğrenme anlayışları ölçeğinin modifiye edilmiş halidir. Bu çalışmadaki BÖAÖ'den farklı şekilde "Anlama" alt ölçeğini ayrı olarak içeren fizik öğrenme anlayışları ölçeğinin toplam alfa değeri .88 bulunurken, alt faktörlerin güvenilirlikleri ise .80 ve .93 arasında hesaplanmıştır. Fizik öğrenme anlayışları ölçeğinde de bu çalışmadakine benzer şekilde en yüksek güvenilirlik değeri yeni bakış açısı kazanma alt faktöründe hesaplanmıştır. Ancak en düşük güvenilirlik değeri yeni eklenen anlama alt faktöründe elde edilmiştir.

Sonuç

Genel anlamı ile öğrenme anlayışları tutarlı bir bilgi şemasını, öğrenmeye ilişkin inançları ve öğrenme amaçları, aktiviteleri, yöntemleri gibi öğrenmeyle ilişkilendirilen olgulara yönelik algıları göstermektedir (Vermunt ve Vermetten, 2004). Ancak farklı öğrenme bağlamlarında ve farklı disiplinlerde öğrenme farklı şekilde deneyimlenmektedir. Biyoloji dersi de öğrenme için hatırdan tutmanın da bilgiyi yapılandırma kadar önemli olduğu bir disiplindir (Asikainen, Virtanen, Parpala ve Lindblom-Ylänne, 2013). Bu sebeple öğrencilerin biyoloji öğrenmeye yükledikleri anlamları belirlemek oldukça önemlidir. Sonuç olarak, açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen değerler, BÖAÖ'nün lise öğrencilerinin biyoloji öğrenme anlayışlarını ölçmek için kullanılacak uygun bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

BÖAÖ' yü fen bilimleri eğitimcileri, biyoloji öğretmenleri ve öğrencilerin biyoloji öğrenme anlayışlarını belirlemek isteyen araştırmacılar, gelecekteki çalışmalarında veri elde etmek amacı ile kullanabilirler. Bunun dışında, öğrenme anlayışlarının kültür ile de çeşitlilik gösterdiği göz önüne alınarak BÖAÖ kültürlerarası karşılaştırmalar yapmak için de kullanılabilir. Daha geniş ve kültürel olarak çeşitlilik gösteren örneklerde yapılacak çalışmalar, bu çalışmanın bulgularını güçlendirecektir.

Kaynakça

Asikainen, H., Virtanen, V., Parpala, A. & Lindblom-Ylänne (2013). Understanding bioscience students' conceptions of learning in the 21th century. *International Journal of Educational Research*, 62, 36-42.

Bentler, P.M. & Bonett, D.G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88, 588-606.

Biggs, J. (1993). 'What do inventories of students' learning process really measure?' A theoretical review and clarification. *British Journal of Educational Psychology*, 83, 3- 19.

Biggs, J. (1996). Western Misperceptions of The Confucian-Heritage Learning Culture, in Watkins, D. and Biggs, J. (eds) *The Chinese Learner: Cultural, Psychological and Contextual Influences*, CERC and ACER, Melbourne.

Buckley, B. C., & Quellmalz, E. S. (2013). Supporting and Assessing Complex Biology Learning with Computer-based Simulations and Representations. In D. Treagust & C.-Y. Tsui (Eds.), *Multiple Representations in Biological Education* (pp. 247-267). Dordrecht: Springer.

Buehl, M.M. & Alexander, P.A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13, 385–418.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Veri analizi el kitabı* (14.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Chan, K., Tan, J. & Khoo, A. (2007). Pre-service teachers' conceptions about teaching and learning: a closer look at Singapore cultural context. *Asia- Pacific Journal of Teacher Education*, 35(2), 181- 195.

Chiou, G., Liang, J. & Tsai, C. (2012). Undergraduate students' conceptions of and approaches to learning in biology: A study of their structural models and gender differences. *International Journal of Science Education*, 34(2), 167- 195.

Chiou, G., Lee, M. & Tsai, C. (2013). High school students' approaches to learning physics with relationship to epistemic views on physics and conceptions of learning physics. *Research in Science & Technological Education*, 31(1), 1-15.

Chuang, H.F. & Cheng, Y. J. (2003). A study on attitudes toward biology and learning environment of the seventh grade students. *Chinese Journal of Science Education*, 11(2), 171–194.

Çekmez, E., Yıldız, C. & Bütüner, S.Ö. (2012). Fenomenografik Araştırma Yöntemi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(2), 77-102.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2010), *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik*. Ankara: Pegem Akademi.

Corral, S. & Calvete, E. (2000). Machiavellianism: Dimensionality of the Mach IV and its relation to self monitoring in a Spanish sample. *The Spanish Journal of Psychology*, 3, 3-13.

Crawford, K., Gordon, S., Nicholas, J. & Prosser, M. (1994). Conceptions of mathematics and how it is learned: The perspectives of students entering university. *Learning and Instruction*, 4, 331–345.

Crawford, K., Gordon, S., Nicholas, J. & Prosser, M. (1998). Qualitatively different experiences of learning mathematics at university. *Learning and Instruction*, 8, 455–468.

Donald, J.G. (2002). *Learning to think: Disciplinary perspectives*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Entwistle, N.J. & Peterson, E.R. (2004). Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments. *International Journal of Educational Research*, 41, 407- 428.

Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4, 272-299.

Hoe, S.J. (2008). Issues and procedures in adopting structural equation modeling technique. *Journal of Applied Quantitative Methods*, 3(1), 76- 83.

Hu, L.T., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structural Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.

Jaidin, H. (2009). "Conceptions of learning held by upper primary children in government schools in Brunei Darussalam." Unpublished PhD Thesis, Queensland University of Technology, Faculty of Education, Queensland.

Jöreskog, K., & Sorbom, D. (2006). LISREL 8.80 for Windows [Computer Software]. Lincolnwood, IL: Scientific Software International, Inc.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Lee, M.H., Johanson, R. E., & Tsai, C.-C. (2008). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92, 191–220.

Liang J. C., & Tsai, C. C. (2010). Relational analysis of college science-major students' epistemological beliefs toward science and conceptions of learning science. *International Journal of Science Education*, 32, 2273–2289.

Marton, F., & Booth, S. (1997). *Learning and Awareness*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Marton, F., Dall'Alba, G., & Beaty, E. (1993). Conceptions of learning. *International Journal of Educational Research*, 19(3), 277- 300.

Marton, F., Watkins, D., & Tang, C. (1997). Discontinuities and continuities in the experience of learning: An interview study of high school students in Hong Kong. *Learning and Instruction*, 7, 21- 48.

Önder, İ. & Beşoluk, S. (2010). Adaptation of Revised Two Factor Study Process Questionnaire Study (R-SPQ-2F) to Turkish. *Education & Science*, 35(157), 55-67.

Prosser, M. ve Trigwell, K. (1999). *Understanding learning and teaching: the experience in higher education*. Buckingham: Open University Press.

Purdie, N. & Hattie, J. (2002). Assessing Students' Conceptions of Learning. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 2, 17- 32.

Purdie, N. (November, 1994). What do students think "learning" is and how do they do it? A cross-cultural comparison. Paper presented at the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education, Newcastle, Australia.

Ramsden, P. (2000). *Learning to Teaching in Higher Education*. London: Newyork Routhlodge Falmer.

Reid, A., Wood, L. N., Smith, G. H., & Petocz, P. (2005). Intention, approach and outcome: University mathematics students' conceptions of learning mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 567–586.

Säljö, R. (1979). Learning about learning. *Higher Education*, 8, 443–451.

Sinatra, G.M. (2001). Knowledge, beliefs, and learning. *Educational Psychology Review*, 13, 321–323.

Smith, P. J. & Blake, D. (2009) The influence of learning environment on student conceptions of learning. *Journal of Vocational Education & Training*, 61(3), 231–246.

Staeck, L. (1995). Perspectives for biological education-challenge for biology instruction at the end of the 20th century. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 29-35.

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). Boston: Pearson Education, Inc.

Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conception: a synthesis of there search. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 261 – 283). New York: Macmillan.

Thompson, A.G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice, *Educational Studies in Mathematics*, 15, 105-127.

Tsai, C., Kuo, P. (2008). Cram school Students' conceptions of learning and learning science in taiwan. *International Journal of Science Education*, 30(3), 351- 373. doi:10.1080/09500690701191425.

Tsai, C.C. (2004). Conceptions of learning science among high- school students in Taiwan: a phenomenographic analysis. *International Journal of Science Education*, 26, 14, 1733- 1750.

Tsai, C.C. (2006). 'Biological knowledge is more tentative than physics knowledge': Taiwan high school adolescents views about the nature of biology and physics. *Adolescence*, 41, 691- 703.

Tynjala (1997). Developing education students' conceptions of the learning process in different learning environments. *Learning and Instruction*, 7(3), 277- 292.

Vermunt, J. D. (1996). Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning. *Higher Education*, 31(1), 25.

Vermunt, J.D., & Vermetten, Y.J. (2004). Patterns in student learning: relationships between learning strategies, conceptions of learning and learning orientations. *Educational Psychology Review*, 16(4), 359- 384.

Watkins, D. (1996). Learning theories and approaches to research: a cross-cultural perspective. In D.A. Watkins and J.B. Biggs (eds). *The Chinese learner: cultural, psychological and contextual influences*, HK: CERC and ACER: 3-24.

Wong, K. & Wen, Q. (2001). The impact of university education on conceptions of learning: a chinese study. *International Education Journal*, 2(5), 138-147.

Yeşilyurt, S. ve Gül, Ş. (2008). Lisede daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen ve öğrenci beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 145-162.

EK.1:

BİYOLOJİ ÖĞRENME ANLAYIŞLARI ÖLÇEĞİ (BÖYÖ)

(Taşkın, N.R., Yıldırım, O. & Özgür, S. (2015).Biyoloji Öğrenme Anlayışları Ölçeği'nin (BÖAÖ) Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 275-296.)

Aşağıda verilen ifadelerin her birine ne derece katılıyorsanız, ilgili ifadenin yanındaki kutucuklara çarpı (X) işareti koyarak belirtiniz.		TAMAMEN KATILYORUM	KATILYORUM	KARARSIZIM	KATILMIYORUM	TAMAMEN KATILMIYORUM
1	Biyoloji öğrenmek; öğretmenimin önerdiği biyoloji kitaplarında bulunan tanımları, formülleri, ve kuralları ezberlemek demektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Biyoloji öğrenmek; diğer derslerde daha başarılı olmamı sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Biyoloji öğrenmek; biyoloji ders kitabında bulunan önemli kavramları unutmamak için ezberlemektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Biyoloji öğrenmek; hayatta karşılaştığım sorunlarla uğraşırken birden fazla çözüm yolu bulmamı sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Biyoloji öğretmenimin derste anlattığı her şeyi yazar ve ezberlerim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Biyoloji öğrenmek; sadece üniversite sınavında çıkacak olan biyoloji sorularını doğru cevaplamaya yarar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Biyoloji öğrenmek; biyoloji sınavlarından yüksek puan almaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Biyoloji öğrenmek; sadece test çözmektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Biyoloji öğrenmek doğayla ilgili bildiklerimin artmasını sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Biyoloji öğrenmek; fizik ve kimya derslerinde öğrendiğim bilgileri kullanmamı gerektirir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Biyoloji öğrenmek; biyoloji öğretmenimin derste üzerinde fazla durduğu kısımları ezberlemektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Biyoloji öğrenmek; yaşamda karşılaştığım problemleri çözecek bilgi ve becerileri kazanmama katkı sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Biyoloji öğrenmek; günlük hayatta yaşadığım olaylara yeni bakış açıları ile bakmamı sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Biyoloji öğrenmek; öğretmenimin ders kitabından altını çizdirdiği, sınavda sorduğu soruları cevaplamaya yardımcı olacak yerleri ezberlemektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Biyoloji öğrenmek, çevremde olan olayları daha iyi yorumlamamı sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Biyoloji öğrenmek; sınavda doğru seçenekleri işaretlemek veya doğru cevapları vermektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Biyolojik birçok bilgiyi bilmesem de olur ama yüksek puanlar almak için biyoloji öğrenmem gerekiyor.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Biyoloji öğrenirken kimya bilgilerimi; fizik bilgilerinden daha çok kullanıyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Biyoloji dersinde öğretmenim bana daha önce bilmediğim bilimsel gerçekleri anlattığında biyoloji öğreniyorum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Biyoloji öğrenmek yaşam kalitemizi artırmak için gerekli olan bilgi ve becerileri edinmektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Biyoloji ile ilgili bir bilgiyi iyi biliyorsam; ihtiyacım olduğunda o bilgiyi kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Biyoloji öğrenmek; sadece sınavlarda yüksek puan almak değil; kendim ve çevremdekilerle ilgili sağlık, beslenme vs. konularda öğrendiğim bilgileri kullanmaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23	Biyoloji öğrenmek; bilinmeyen problemlere, bildiğim bilgi ve becerileri nasıl uygulayacağımı öğrenmektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Biyoloji öğrenmek; biyolojik bilgileri diğer bilgilerden ayırt etmektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Biyoloji öğrenmek; günlük hayatta, biyoloji dersinde öğrendiklerimizle karşılaştığımda onları anlamlandırabilmektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Biyoloji öğrenmek; daha önceden fark etmediğim olayların farkına varmamı sağlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Biyoloji öğrenmek; dünyamızda yaşayan canlı varlıklar ile ilgili bilgi edinmektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Biyoloji öğrenmek bir birey olarak doğaya farklı açılardan bakmamı sağladı.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Biyoloji öğrenmek yeryüzündeki hayatın nasıl oluştuğunu anlamaktır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>