



Asya Studies

Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar
Year: 5 - Number: 17, p. 1-14, Autumn 2021

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “İstatistik” ve “Parametre” Kavramlarına Yönelik Algıları* *Perceptions of Science Teacher Candidates Towards “Statistics” and “Parameter” Concepts*

DOI: <https://doi.org/10.31455/asya.978775>

Araştırma Makalesi /
Research Article

Makale Geliş Tarihi /
Article Arrival Date
04.08.2021

Makale Kabul Tarihi /
Article Accepted Date
20.09.2021

Makale Yayın Tarihi /
Article Publication Date
29.09.2021

Asya Studies

Doç. Dr. Mehmet Diyaddin Yaşar
Harran Üniversitesi, Eğitim
Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi
Anabilim Dalı
mdiyaddinyasar@harran.edu.tr

ORCID ID

<https://orcid.org/0000-0001-7512-580X>

* Bu araştırmada 2020 yılı ve öncesi verileri kullanılmıştır. Makale, dergiye 2021 yılında gönderilmiştir. Bu sebeple geçmişe yönelik Etik Kurul Onayı alınamamış ve bu durumla ilgili beyan makale içinde ULAKBİM TR DİZİN kararına uygun şekilde Yöntem başlığı altında ve Kaynakça'nın hemen önünde “Etik Kurul Onay Bilgileri” başlığıyla açıklanmıştır.

Öz

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının, istatistik ve parametre kavramlarına yönelik metaforik algıları ve kavramsal anlamalarının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışma, nitel araştırma desenlerinden olgu bilim çalışması ile yürütölmüştür. Çalışma 38 fen bilgisi öğretmeni adayı ile gerçekteşirilmifitir. Araştırmada veri toplama aracı olarak metafor formu ve iki açık uçlu sorudan oluşan bir form kullanılmıştır. Elde edilen verilerin, nitel veri analizi çeşidi olan içerik analizi yapılmıştır. Bu araştırmada elde edilen verilerin güvenilirlik katsayısı % 89.47 olarak hesaplanmış ve araştırma sonuçlarının güvenilir olduğu görölmüştür. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramına yönelik metaforlarının değişiklik arz ettiği görölmüştür. Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik (f=6; % 15.79) ve parametre (f= 14; % 36.84) kavramlarını doğru algılamalarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramını algılama ile kabul edilebilir metaforik algılarının birbirine paralel olduğu yani her ikisinin de düşük oranda olduğu görölmüştür. Aksine öğretmen adaylarının parametre kavramını algılamalarının düşük olmasına rağmen kabul edilebilir metaforik algılamalarının daha yüksek oranda olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak fen bilgisi öğretmen adaylarına teorikte ve pratik uygulamalarında kavram yanılgıları içermeyen istatistik ve parametre kavramlarının öğretiminde önemli olduğu görölmüştür. Ayrıca, ölkemizde fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarına yönelik metaforlarını ve kavramsal öğrenmelerini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmadığı ve böylece alanda yapılacak olan diğer çalışmalara da kaynaklık edeceği düşünölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, İstatistik, Parametre, Kavramsal Anlama, Metaforik Algı

Abstract

In this research, it was aimed to investigate teacher candidates' metaphorical perceptions and conceptual understanding about statistics and parameter concepts. The research was carried out with a phenomenological study, which is one of the qualitative research designs. It was carried out with 38 science teacher candidates. In the research, a metaphor form and a form consisting of two open-ended questions were used as data collection tools. The reliability coefficient of the data obtained in this study was calculated as 89.47% and the results of the research were found to be reliable. According to the findings obtained from the research, it has been observed that teacher candidates' metaphors regarding the concept of statistics and parameters vary. In addition, it was concluded that science teacher candidates had low levels of perception of the concepts of statistics (f = 6; 15.79%) and parameters (f = 14; 36.84%). It has been observed that the perception of the concept of statistics and acceptable metaphorical perceptions of pre-service science teachers are parallel to each other, that is, both are at a low rate. On the contrary, it was concluded that although the pre-service teachers' perception of the concept of parameter was low, their acceptable metaphorical perceptions were higher. Based on the results of the research, it is important to teach the concepts of statistics and parameters to science teacher candidates, theoretically and practically free from misconceptions. In addition, it is thought that there is no study in our country that reveals the science teachers' metaphors and understanding of concepts of statistics and parameters and thus will be a source for other studies in the field.

Keywords: Science Teacher Candidates, Statistics, Parameters, Conceptual Understanding, Metaphoric Perception

Citation Information/Kaynakça Bilgisi

Yaşar, M. D. (2021). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “İstatistik” ve “Parametre” Kavramlarına Yönelik Algıları. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, 5(17), 1-14.

GİRİŞ

İnsan davranışlarını anlama, açıklama, tahmin edebilmek ve etkili ve verimli bir iletişimin sağlanabilmesi için kavramlardan yararlanılmaktadır (Duman, 2011). İstatistik ve parametre kavramları da günlük hayatımızda çok sık karşılaştığımız kavramlardır. Modern toplumlarda istatistik ve istatistik öğretimi önemli hale gelmekte, tüm eğitim seviyelerinde öğrencilerde istatistiksel düşüncenin geliştirilmesi gerekmektedir, gazete ve kişisel bilgisayarların yaygın kullanımı ile birlikte vatandaş eğitiminde, istatistik öğretimine olan talep giderek artmaktadır (Batenero & Diaz, 2010). Her sabah, gazete ve diğer medya iletişim araçları, ekonomiden eğitime, sinemadan spora, yemeklerden ilaca ve kamuoyundan sosyal davranışa kadar çeşitli konularda istatistiksel bilgi ile karşılaşmamızı sağlamaktadır (Guidelines Assessment in Statistic Education [GAISE], 2005). Araştırmalardan elde edilen sayısal değerler yoluyla insanlar ve toplum, gazete, dergi, televizyon ve internet yoluyla bilgilendirilmektedir (Koparan, 2015). Bu tür bilgilendirmeler kişisel yaşantımızdaki kararları etkilemekte ve bize vatandaş olarak sorumluluklarımızı yerine getirmemize olanak sağlamaktadır (GAISE, 2005). Karşılaşılan bu bilgilerin ve ilgili kavramların doğru anlaşılması ve kullanılması önem arz etmektedir. Ancak kavramların doğru şekilde kullanılmasıyla anlamlı bir öğrenme gerçekleşmektedir. Günlük hayatta karşılaştığımız olaylar, olgular, araştırmalar ve verilerin doğru bir şekilde anlaşılması ancak veri analizde kullanılan kavramların ve istatistik bilgilerin doğru anlaşılmasına, değerlendirilmesine, yorumlanmasına ve kullanılmasına bağlıdır (Koparan ve Güven, 2014). Bu noktada istatistik devreye girmekte, pozitif bilimlerin temelini oluşturan gözlemlerin yapılması, verilerin toplanması, analizi ve yorumu için gerekli yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanması ile uğraşması nedeniyle objektif ve doğru kararlar almada önemli bir role sahip olmaktadır (Boyacıoğlu ve Güneri, 2006).

Hayatımız sayılarla ile yönetilmektedir (GAISE, 2005). Vatandaş eğitiminde, fark edilen öneminden ve yaygın konumundan dolayı birçok ülkede istatistik öğretimi önemli ölçüde artmaktadır (Batenero, et al. , 1994). İstatistiksel bilginin son aşamasını, istatistiksel sonuçlara ve çıkarımlara nasıl ulaşıldığının anlaşılması yeteneğini kapsamaktadır (Koparan, 2015). İstatistiksel mesajları doğru bir şekilde anlaşılması ve yorumlanmasının ilk koşulu bu alandaki temel kavramlar ve konuların bilgisine bağlıdır (Gal, 2002). Nicel verilerin kullanımındaki eksiklikler bir bireyin, tüketicinin ve öğrencinin daha etkili ve bilgili bir vatandaş olmasına engel teşkil etmektedir (Koparan, 2015). Ayrıca öğretmenler de, öğrenci performansları ya da kendi yeterlilikleri ile ilgili eğitimsel istatistik verilerle sıklıkla karşılaşabilmektedirler (GAISE, 2005). Bu yüzden bir bireyin araştırma sonuçlarını yorumlama becerisi ve savunulan fikirlerle ilgili analiz yapabilmesi ve bir sonuca varabilmesi son derece önemlidir (Koparan, 2015). Yaşamımız üzerinde önemli bir etkiye sahip olan kamuoyu yoklamaları, istatistiksel uygulama alanlarında en göze çarpan örneklerden biridir (GAISE, 2005). Politikacılar, üreticiler veya reklamcılar gibi çeşitli kaynaklar tarafından üretilen genel medya bilgileri, onların ihtiyaçları ve amaçları doğrultusunda araştırma bulgularını olması gerektiğinden farklı şekilde sunmaları olanak dâhilindedir (Koparan, 2015). Ayrıca bir birey ya da vatandaş, kamuoyundan elde edilen bilgilerin ya da sonuçların çalışılan evrenin bir parçası olan örneklem üzerinden belirlendiğini ve elde edildiğini de anlaması ve bilmesi gerekmektedir (GAISE, 2005). Bireyler de bir araştırmayı yorumlamada, istatistiksel haber hakkında verilerin toplanması ve analiz edilmesine dönük çeşitli sorular sorma ihtiyacı duymakta ve bu soruların cevaplanmasında da istatistiksel bilginin analiz edilerek değerlendirmesinin yapılması okuyucuları daha bilinçli olmasını sağlamaktadır (Koparan, 2015).

İstatistik konuları, hayatımızda yararlı olması, disiplinler arası kullanılan bir alan, araç olması ve eleştirel düşünmeyi geliştirmesinden dolayı okullarda öğretilmesi önem arz etmektedir (Koparan, 2015). Eğitim fakültelerinde de istatistik ve bilimsel araştırma yöntemleri dersi kapsamında bu alanda öğretmen adaylarının bilgi, beceri ve tutumlarının geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda sosyal bilimlerde istatistik derslerinin amacı, bunun diğer alanlar için de geçerli olduğu söylenebilir, öğrencilere araştırma metodlarını ve istatistik kavramlarını anlatma ve öğretme, bu sayede öğrencilere yaptıkları araştırmalara dayalı olarak toplanan verileri nasıl yorumlayacakları hakkında gerekli bilginin ve deneyimin sağlanması olarak görülebilir (Işıklıdağ, Cansız ve Şahin, 2020). Parametre ve istatistik kavramları bilimsel araştırmalarda, kitaplarında ve derslerinde çok sık karşılaştığımız kavramlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kavramlar çoğunlukla bilimsel araştırma yöntemleri kaynaklarında, evren ve örneklem (Karasar, 2008) ya da örnekleme yöntemleri (Büyüköztürk, vd., 2008) gibi konu ya da bölümlerde yer almaktadır. Her ne kadar bir araştırma sonucu ifade edilirken çoğunlukla istatistik kavramı kullanılsa da istatistik ve parametre kavramları çok farklı anlamlara gelmektedir. Evrenden elde edilen verilerden hesaplanan ve evreni betimlemek için kullanılan değerler parametre olarak ifade

edilmektedir (Büyüköztürk, vd., 2008). Parametre evrenin bilinmek istenen (ortalama, standart sapma vb.) değerleridir (Karasar, 2008). Bu bakımdan parametre değerleri evrene ait çıkarımlar yorumlamalar ve bilgiler sunmaktadır. Örneklerden elde edilen verilerden hesaplanan ve örnekleme betimlemede kullanılan değerler de istatistik olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2008). İstatistik örneklem üzerinde gözlenen (ortalama, standart sapma vb.) değerlerdir (Karasar, 2008). İstatistiki değerler de örnekleme ait çıkarımlar, yorumlamalar ve bilgiler sunmaktadır. Kavramsal düzeyde öğretimin yapılması önem kazanmaktadır (Gemici, 2012). Kavramlar herhangi bir varlık veya nesneden söz edilirken, onunla ilgili olarak insan zihninde meydana gelen çağrışımlar olarak tanımlanmaktadır (Ayas, 2014). Ayrıca, kavramlar zihnimizde var olan düşünceler olup bilgi yaratma sisteminin parçalarını oluşturmaktadır (Duman, 2011). İletişimin sağlanmasında ve dilin gelişiminde de önemli bir yere ve role sahiptirler (Ayas, 2014; Gemici, 2012). Kavramlarımızla bilişsel yeteneğimizi güçlendiririz ve öğrenmeyi kolaylaştırmak ve düşünceyi görselleştirmek için kavramsal öğrenme ve öğretimin yararlarıdır (Duman, 2011). Ayrıca kalıcı öğrenme, kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi ile meydana gelmektedir (Gemici, 2012). Son birkaç on yılda da metaforların eğitimin hemen hemen her kademesinde kullanıldığı görülmektedir (Vadeboncoeur & Torres, 2003). Metaforların, bireyin kavramsal sistemini düzenlemede yapısal bir rol oynadığı kabul edilmektedir (Arslan ve Bayrakçı, 2006). Farkında olsak da olmasak da metaforlar yaşadığımız dünyayı ve gerçekliğimizi kavramsallaştırma yolunda temel bir etkiye sahiptirler (Saban, 2006). Kavramlar algılanırken, çoğunlukla başka bir kavram ile olan ortak ve benzer yönleri ilişkilendirilerek zihinde canlandırma yoluna gidilmektedir (Geçit ve Gençer, 2011). Metaforlar, soyut ya da anlaşılması zor olan olguların kavramların tanınan ya da bilinen ifadelerle anlatılması ve açıklanmasında karşımıza çıkmaktadırlar (Güneş ve Tezcan 2019). Böylece metaforların, anlaşılması zor kavramların benzetme yoluyla bilinen kavramlarla anlatılması formal ve informal öğrenmede sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Geçit ve Gençer, 2011). Ayrıca metaforlar, düşünme biçimimiz, dilimiz ve bilim hayatımız üzerinde olduğu kadar, bireyin kendini günlük hayatta ifade etmesi üzerinde de oldukça önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir (Güneş ve Tezcan 2019, s.3). Metafor kullanımı bireyin, genel olarak dünyayı kavrayışına sirayet eden bir düşünme ve görme biçimi olduğu (Geçit ve Gençer, 2011) ve algılarını, düşüncelerini, eylemlerini yapılandırdığı kabul edilmektedir (Saban, 2006).

Öğretmen adayları, hem bir birey olarak günlük yaşamlarında kişisel seçimlerini yaparken, bilinçli bir vatandaş olurken hem de geleceğin bir öğretmeni olarak öğrencilerin performansları ve kendi yeterliklerini belirlerken istatistiki bilgi ile karşılaşmaktadırlar (GAISE, 2005). Bu yüzden öğretmen adayları bu alanda yeterli bilgiye ve kavramsal anlamaya sahip olmaları gerekmektedir. Üniversite dönemi ve eğitimi bireylerin hayata atılmaları ve gelecekte iş yaşamlarında başarılı olmalarında önemli bir etkiye sahiptir (Özmen ve Baki, 2017). Mezunların, modern dünyada da başarılı olabilmeleri için gerekli istatistiki bilgi ve becerilere sahip olmaları gerekmektedir (GAISE, 2005). İlgili alanyazın incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen ve fen-teknoloji öğretmeni (Afacan, 2011), kimya (Anılan, 2017), fen laboratuvarı (Arık ve Benli-Özdemir, 2016; Ural ve Başaran-Uğur, 2018), ışık (Aygün, Durukan ve Hacıoğlu, 2015), organ bağıışı (Harman & Çökelez, 2017), evrim (Özbuğutu, 2018), okul (Doğan, 2014), coğrafya (Öztürk, 2007), üniversite hocası (Tortop, 2013), insan beyni kavramı (Çakmak, 2018a), öğretmenlik uygulaması dersi (Özdaş ve Çakmak, 2018), kaynaştırma eğitimi, kaynaştırma öğretmeni ve kaynaştırma öğrencileri (Altıntaş, Baykan, Karaman & Altıntaş, 2015), değerlendirme (Tatar ve Murat, 2011), fen ve matematik (Yapıcıoğlu ve Korkmaz, 2019) vb. çeşitli kavram, olgu ya da olaylara ilişkin metaforik algılarının araştırıldığı görülmektedir. Ayrıca Çakmak (2018b) ise yaptığı çalışmada Türkiye’de çevre kavramı bağlamında yapılan metaforik çalışmaları analiz ederek genel eğilimlerini belirlemeye çalışmıştır. Gerek fen eğitiminde ve gerekse diğer alanlarda çeşitli kavramlara yönelik metaforik çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ancak istatistik ve parametre kavramlarına yönelik bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir. Ayrıca ilgili literatür incelendiğinde ülkemizde, fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarına yönelik kavramsal anlama, metaforik algıları ve zihinsel yapılarını belirlemeye dönük çalışmalarına da olmadığı göze çarpmaktadır. Öğretmen eğitiminde her aday kendi branşına göre farklı dersler almasına rağmen bilimsel araştırma yöntemleri ve istatistik dersleri ortak okutulan dersler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada bilimsel araştırma yöntemleri dersi kapsamında istatistik ve parametre kavramları üzerine odaklanılmıştır. Böylelikle bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarına yönelik sahip oldukları metaforik algıları ve kavramsal anlamalarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu kavramlar bir biri ile yakından ilişkili olduğu, birbirinin yerine sıklıkla kullanıldığı ve birbiriyle karıştırıldığı için bu

çalışmada birlikte ele alınması uygun görülmüştür. Böylece araştırmanın amacına paralel olarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1- Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “istatistik” ve “parametre” kavramlarına yönelik metaforik algıları nelerdir?
- 2- Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “istatistik” ve “parametre” kavramlarına yönelik kavramsal algıları nelerdir?
- 3- Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “istatistik ve “parametre” kavramlarına yönelik metaforik algıları ile kavramsal algıları arasında nasıl bir bağlantı vardır?

1. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden biri olan olgu bilim araştırması ile yürütülmüştür. Olgu bilim araştırmaları, yaşantımızda karşılaştığımız ve farkında olduğumuz ancak derinlemesine, ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız ve üzerinde çok düşünmediğimiz olgulara odaklanma ve bu olguları derinlemesine inceleyen bir nitel araştırma türüdür (Aydın, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Araştırmaya konu olan olgular, yaşadığımız dünyadaki olaylar, deneyimler, algılar, yönelimler, kavramlar ve durumlar gibi çeşitli biçimlerde karşımıza çıkabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çalışma Grubu

Bu çalışma, üçüncü sınıfta öğrenim gören 38 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmada örneklemin belirlenmesinde amaçsal örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde, belirlenen ölçütü karşılayan birimler, nesnelere ve olaylar örnekleme alınır (Büyüköztürk, vd., 2008). Bu çalışmada da ölçüt olarak, bilimsel araştırma yöntemi ve istatistik dersini almış olan 3. sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülmesi, bu doğrultuda araştırmanın katılımcılarının belirlenmesi ve verilerin toplanması uygun bulunmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada metafor formu ve iki açık uçlu sorudan oluşan form olmak üzere iki veri toplama aracı kullanılmıştır. Metafor formunda öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik sahip oldukları metaforları belirlemek amacıyla katılımcıların her birinden “*İstatistik.....gibidir, Çünkü.....*” cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının parametre kavramına yönelik sahip oldukları metaforları belirlemek amacıyla da katılımcıların her birinden “*Parametre..... gibidir, Çünkü.....*” cümlesini tamamlamaları sağlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek için iki açık uçlu sorudan oluşan bir form uygulanmıştır. Yazılı yoklama yani açık uçlu sorularda güvenilirlikte, soruların açık anlaşılır ve iyi hazırlanması ve planlaması gerekmekte iken; geçerlikte ise ölçme aracının amacına hizmet etme derecesi yani ölçülmesi istenilen özelliklerin başka özellikler ile karıştırılmadan ölçülmesi gerekmektedir (Canbulat, 2018). Bu çalışmada da açık uçlu sorulardan oluşan formlar kullanılmıştır. Formlarda yer alan sorular açık anlaşılır olarak düzenlenerek güvenilirliği sağlanmış ve sorularda hangi kavramların ölçülmesi istenmişse, istatistik ve parametre kavramları, onlara odaklanılarak o kavramlar ölçülmüş ve diğer kavramlar ile karıştırılmadan değerlendirilerek geçerlik sağlanmıştır. Böylece araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan formları geçerlik ve güvenilirliği artırılmıştır. Formda yer alan iki açık uçlu soru aşağıdaki gibi öğretmen adaylarına sorulmuştur:

1. İstatistik kavramından ne anlıyorsunuz? Açıklayınız.
2. Parametre kavramından ne anlıyorsunuz? Açıklayınız.

Veri Toplama Süreci

Fen bilgisi öğretmen adaylarına her bir metafor formu ve her bir iki açık uçlu sorudan oluşan form için katılımcılara ayrı ayrı 20 dakika süre tanınmıştır. Uygulama öncesi fen bilgisi öğretmen adaylarına metaforun ne olduğu ve nasıl kurulacağı hakkında bilgilendirmeye dönük kısa bir eğitim verilmiştir. Veri toplama sürecinde öğretmen adaylarından sadece bir metafora odaklanmaları ve belirlemiş oldukları metaforun gerekçelerine yoğunlaşarak açıklamaları sağlanmıştır. Bu şekilde öğretmen adaylarından istatistik ve parametre kavramlarına yönelik düşüncelerini yazılı olarak ifade etmeleri sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi ile hacimli olan nitel materyali olarak temel tutarlılıkları ve anlamları belirlemeye yönelik herhangi bir nitel veri indirgeme ve anlamlandırma çabası girişimlerini ifade etmektedir (Patton, 2014). Yani birbirine benzeyen verilerin

belirli kavramlar, kodlar, kategoriler ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek okuyucuların anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlama sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Veri analizi üç aşamada gerçekleşmiştir. Birinci aşamada fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarını anlama düzeyleri içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde öğretmen adaylarının kavramsal anlama düzeyleri 3 kod altında toplanmıştır. Öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek için aşağıdaki Tablo 1 ve Tablo 2’deki kodlama sistemi kullanılmıştır. Aşağıdaki Tablolardan da görüldüğü öğretmen adaylarının bu kavramları anlama düzeyleri, doğru anlama, kısmen doğru anlama ve yanlış anlama şeklinde kodlara ayrılmış ve her bir koda örnekler verilmiştir.

Tablo 1’de istatistik kavramının analizinde kullanılan kodlama sistemi ve örnek alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 1. İstatistik Kavramına Yönelik Kodlar, Kısaltmalar ve Örnek Alıntılar

Kodlar	Kısaltmalar	Örnek alıntılar
Tam Doğru Algılama	TDA	İstatistik örneklem sonucundaki verilerden elde edilir. Verilerin toplanması, düzenlenmesi, özetlenmesi, takdimi, analizi ve bu analizler sonucu bir karara varılması ile ilgilenir. (ÖA11)
Kısmen Doğru Algılama	KDA	İstatistik verilerin hesaplanması yorumlanması düzenlenmesi ve bir amaca yönelik yapılan matematiksel işlemlerdir. (ÖA31)
Yanlış Algılama	YA	Evrenin sınırlı parçasıdır. Yani üzerinde inceleme yapılan tahmin yürütülen ve mantıksal işlemler yapılabilen örneklere istatistik denir. (ÖA6)

Tablo 2’de parametre kavramının analizinde kullanılan kodlama sistemi ve örnek alıntılara yer verilmiştir.

Tablo 2. Parametre Kavramına Yönelik Kodlar, Kısaltmalar ve Örnek Alıntılar

Kodlar	Kısaltmalar	Örnek alıntılar
Tam Doğru Algılama	TDA	Evrenden elde edilen verilerden hesaplanan değerlerden evrene betimlemeye denir. (ÖA5)
Kısmen Doğru Algılama	KDA	Araştırılan verilerin, bulduğumuz sonuçların ve araştırma sonucu çıkan değerlerin hesaplamasıdır diyebiliriz. (ÖA23)
Yanlış Algılama	YA	Parametre istatistiki bir araştırma için veriler toplama işlemidir. (ÖA8)

Tablo 1 ve Tablo 2’de kodlar, kodların kısaltması ve belirlenen kodlara yönelik örnek alıntılar bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının ifadeleri doğrultusunda kodlar oluşturulmuştur. Geriye kalan veriler, tablolardaki verilen örnek alıntılar dikkate alınarak analiz edilmiştir. Her bir öğretmen adayının ifadesi, tablolarda gösterilen kodlarla ve örnek alıntılarla karşılaştırılmış ve uygun olan koda yerleştirilmiştir.

İkinci aşamada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarına yönelik metaforları içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğretmen adaylarının bu kavramlara yönelik metaforları incelenmiştir. Bu süreçte metaforların tam olarak yazılıp yazılmadığı ve metafor için gerekli gerekçenin açıklanıp açıklanmadığı kontrol edilmiştir. Öğretmen adaylarının belirlemiş oldukları metaforlar *kodlar* olarak belirlenmiştir. Metaforlara yönelik gerekçeleri ise ayrıntılı olarak incelenerek *kategoriler* oluşturulmuştur. Her bir metaforun hangi kategori altında yer aldığı frekans ve yüzdesi hesaplanarak tablo halinde sunumu yapılmıştır. Üçüncü aşama da ise öğretmen adaylarının geliştirmiş oldukları her bir metaforun hangi kavramsal anlama düzeyinde yer aldığı belirlenerek frekans ve yüzde hesaplaması belirlenerek tablolar halinde sunumu yapılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırma sonuçlarının güvenilirliği sağlamak amacıyla, (Görüş Birliği / Görüş Birliği + Görüş ayrılığı) güvenilirlik katsayısı formülü kullanılmıştır. Bu değer %80 ve üzeri olması halinde uygun güvenilirlik katsayısı olduğu kabul görmektedir (Miles & Huberman, 1994). Bu çalışmada da yazar elde edilen verileri iki kez analiz etmiştir. Yazar, birinci analizden yaklaşık bir yıl sonra verileri ikinci kez analiz etmiş ve analizdeki görüş birliğini ve ayrılıkları tespit ederek araştırma sonucunun güvenilirliğini

sağlamıştır. Bu araştırmada da güvenilirlik katsayısı % 89.47 olarak hesaplanmış ve araştırma sonuçlarının güvenilir olduğu görülmüştür.

Etik Kurul Onay Bilgileri

Bu araştırma 2020 yılı ve öncesi verileri kullanılmıştır. Araştırma yürütülürken etik ilkelere dikkat edilmiştir. Bu anlamda katılımın gönüllülüğü esas gözetilmiş ve tüm katılımcılar araştırma süreci hakkında bilgilendirilmiştir. Toplanan tüm veriler sadece araştırma kapsamında kullanılmış, veriler üçüncü kişilerle paylaşılmamış ve katılımcıların kimlikleri gizli tutulmuştur. Ayrıca katılımcılara araştırma sonuçlarının aleyhlerinde kullanılmayacağına dair güvence verilmiştir. Buna ek olarak karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde ‘Asya Studies’ dergisinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim.

2. BULGULAR

Bu bölümde fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarına yönelik metaforları ve kavramsal öğrenme düzeylerine ve her bir araştırma sorusuna yönelik analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “istatistik” ve “parametre” kavramlarına yönelik geliştirdikleri metaforlar ve gerekçelerine yönelik oluşturulan kategoriler

Bu kısımda birinci araştırma sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır. Tablo 3’de Fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik geliştirmiş oldukları metaforlarına yer verilmiştir. Tablo 3’deki veriler incelendiğinde 38 Fen bilgisi öğretmen adayı 34 farklı metaforik algı ifadesi geliştirdiği görülmektedir. Bazı Fen bilgisi öğretmen adayları, sayı (sayı dünyası) (f=3), hesap makinası (f=2) ve matematik (f=2) gibi benzer metaforlar ürettikleri tespit edilmiştir.

Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İstatistik Kavramına Yönelik Metaforları

Sıra	Metafor adı	f	%	Sıra	Metafor adı	f	%
1	Sayı (sayı dünyası)	3	7.90	18	Lider	1	2.63
2	Hesap makinası	2	5.26	19	Bir küme sayısı	1	2.63
3	Matematik	2	5.26	20	Tedavi yöntemi	1	2.63
4	Haberci	1	2.63	21	Disiplin	1	2.63
5	Banka	1	2.63	22	Zaman	1	2.63
6	İlaç	1	2.63	23	Dört işlem	1	2.63
7	Hasta tetkik sonucu	1	2.63	24	Dershane	1	2.63
8	Su tüketimi	1	2.63	25	Araştırma	1	2.63
9	Resim	1	2.63	26	Eleştirmen	1	2.63
10	Deneme soruları	1	2.63	27	Hayat	1	2.63
11	Bitkinin bir kesiti	1	2.63	28	Detay	1	2.63
12	İğne yapraklı ağaçlar	1	2.63	29	Dosya	1	2.63
13	Yarışma programı	1	2.63	30	Roman	1	2.63
14	Evren	1	2.63	31	Eğlence	1	2.63
15	Merdiven basamağı	1	2.63	32	Gözlem	1	2.63
16	Kitap	1	2.63	33	Küme elemanı	1	2.63
17	(Otobüs)Toplama merkezi	1	2.63	34	At yarışı	1	2.63
Toplam						38	100

Tablo 4’de Fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik geliştirmiş oldukları metaforların kategorileri gösterilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik ürettiği metaforlar, sayılar dünyası, parça-bütün ilişkisi, açıklama-aydınlatma, analiz etme-düzenleme, ilerleme-gelişmeyi belirleme, sağlık/teşhis-tedavi, yol gösterme, merak-ilgi ve yaşam zorluğu olmak üzere 8 kategori altında toplandığı görülmektedir.

Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İstatistik Kavramı Gereçeklerine Yönelik Kategoriler

Sıra	Kategoriler	Metaforlar	f	%
1	Sayılar dünyası	Hesap makinası (f=2), Sayı (f=3), Matematik (f=2), bir küme sayımı, dört işlem	9	23.68
2	Parça-bütün ilişkisi	Bitkiden alınan bir kesit, iğne yapraklı ağaçlar, evren, lider, detay, küme elemanı, toplama merkezi	7	18.42
3	Açıklama-Aydınlatma	Haberci, su tüketimi, resim, araştırma, eleştirmen, gözlem	6	15.79
4	Analiz etme-düzenleme	Banka, yarışma programı, kitap, disiplin, dersane, dosya	6	15.79
5	İlerleme-gelişmeyi belirleme	Deneme soruları, merdiven basamağı, at yarışı, zaman	4	10.53
6	Sağlık/Teşhis-tedavi	İlaç, tetkik sonucu, tedavi yöntemi	3	7.90
7	Merak-İlgi uyandırma	Roman, eğlence	2	5.26
8	Yaşam zorluğu	Hayat	1	2.63
Toplam			38	100

Sayılar dünyası kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları istatistiği sayılar ve sayılar olan ilişkisi üzerinde yoğunlaşmışlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylarından birinin açıklamasına aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“İstatistik, hesap makinası gibidir. Çünkü istatistik ölçüm değerlerinin söz ile değil de daha çok sayı dünyasında var olan bir kavram olduğu için hesap makinasına benzettim.” (ÖA3)

Parça-bütün ilişkisi kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları bir bütünden alınan bir örnek üzerinde yapılan sayısal işlemler ya da analizlere odaklanmışlardır. Bu kategorideki metaforların istatistik kavramı ile biraz daha yakından ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu kategorideki fen bilgisi öğretmen adaylardan birinin ifadesi aşağıdaki gibi verilmiştir:

“İstatistik, bitkiden alınan bir kesit gibidir. Çünkü bir bitkiden alınan kesit üzerinde inceleme yaptığımızda o bitkiyi tanımlayabiliriz ve bitkinin özellikleri hakkında bir bilgiye ulaşabiliriz.” (ÖA10)

Açıklama-aydınlatma kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları istatistiğin bilgilendirici özelliğine vurguda bulunmuşlardır. Öğretmen adayının ifadesi aşağıda verilmiştir:

“İstatistik, haberci gibidir. Çünkü istatistikte veriler, toplanır, hesaplanır, analiz edilir ve bu analiz sonucunda sonuca ulaşılır. Haberci de bir haber ile ilgili veriler toplar, analiz eder ve haberi analiz ettikten sonra sonuca varır. Bu şekilde istatistik haberci gibidir. Eldeki verileri analiz ederek sonuca ulaşır.” (ÖA1)

Analiz etme-düzenleme kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistiğin verileri düzenlenmesi ve anlaşılır kılması özelliğine vurguda bulunmuşlardır. Bir öğretmen adayının ifadesi aşağıda verilmiştir:

“İstatistik, dosya gibidir. Çünkü verilerin düzenlenmesinde sınıflandırılmasında rol oynar. Bilgileri düzenleyip tek bir yerde sınıflandırıp toplanmasını sağlar.” (ÖA33)

İlerleme-gelişmeyi belirleme kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları istatistiğin bir durum hakkındaki gelişmeyi ve ilerlemeyi belirleme özelliğine vurguda bulunmuşlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylardan birinin ifadesine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“İstatistik, deneme soruları gibidir. Çünkü ilk önce deneme sınavına giren öğrencilerin aldığı nota bakarız. Sonra birkaç tane deneme sınavını yaptıktan sonra öğrencilerin ilk deneme ile sonraki denemelerde ne kadar başarılı olup olmadığını karşılaştırıp analiz ederek anlayabiliriz.” (ÖA9)

Sağlık/Teşhis-Tedavi kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları istatistiğin sağlık ile olan ilişkisi üzerine odaklandıkları görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylardan birinin ifadesine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“İstatistik, tetkik sonucu gibidir. Çünkü bir hastalığın tedavisi için hastalar üzerinde yapılan tetkikler sonucunda tedavi yöntemi geliştirilir. İstatistikte de bu böyledir bence, bir problemin çözülmesi için belirli değerler elde edilerek çözülür. Bu belli değerler de istatistiği oluşturur.” (ÖA5)

Merak-ilgi uyandırma kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları istatistik dersinin olumlu yönüne vurguda bulunmuşlardır. Fen bilgisi öğretmen adaylardan birinin ifadesine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“İstatistik, eğlence gibidir. Çünkü hem eğlenceli hem de farklı bir derstir. İlgi çeken düşündürücü ve bazı konular hakkında düşünmemizi sağlayan derslerden birisidir.” (ÖA35)

Yaşam zorluğu kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları istatistik dersinin zor olan kısmına vurguda bulunmuşlardır. Fen bilgisi öğretmen adayının ifadesine aşağıda yer verilmiştir:

“İstatistik, hayat gibidir. Çünkü istatistik matematiksel olarak zordur. Hayatta da zordur. Günlük yaşamımızda karşılaştığımız kazalar, kavgalar, gürültüler ve en önemlisi hayatta tutunmak için yaptığımız çabalar kadar zordur. İstatistikte de verilerin hesaplanması ve yapılan ölçümler zordur. Hayat acıdır. Masum bir bebeğin denizde boğulması, bu kış mevsiminde açıkta kalan insanlar, iki sevgilinin bir birinden ayrılıp yaşadığı acı kadar zordur hayat (istatistik).” (ÖA31)

Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Parametre Kavramına Yönelik Metaforları

Sıra	Metafor adı	f	%	Sıra	Metafor adı	f	%
1	Birim	3	7.90	18	Atlar	1	2.63
2	Örnek	2	5.26	19	Sonuç	1	2.63
3	Çocuk	2	5.26	20	Nesnenin küçük parçası	1	2.63
4	Hayat	1	2.63	21	Oyuncak	1	2.63
5	Para makinası	1	2.63	22	Hız	1	2.63
6	Yemek sofrası	1	2.63	23	Yaşam	1	2.63
7	Çekap	1	2.63	24	X değişkeni	1	2.63
8	Tedavi yöntemi	1	2.63	25	Yoklama	1	2.63
9	Su faturası	1	2.63	26	Alt başlık	1	2.63
10	Alet çantası	1	2.63	27	(Tüm) Sayılar	1	2.63
11	İki kişiyi karşılaştırmak	1	2.63	28	İnsanoğlu	1	2.63
12	Mikroskop	1	2.63	29	Dal	1	2.63
13	Orman	1	2.63	30	Alt dosya	1	2.63
14	Meteoroloji	1	2.63	31	Kültür	1	2.63
15	Evrenin bir parçası	1	2.63	32	Şehir	1	2.63
16	Sınıf	1	2.63	33	Kümenin kendisi	1	2.63
17	Türk bayrağı	1	2.63	34	Çöp kutusu	1	2.63
Toplam						38	100

Tablo 5’de Fen bilgisi öğretmen adaylarının parametre kavramına yönelik geliştirmiş oldukları metaforlarına yer verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde 38 Fen bilgisi öğretmen adayı parametre kavramına yönelik 34 farklı metaforik algı ifadesi geliştirdiği görülmektedir. Bazı Fen bilgisi öğretmen adayları, örnek (f=2), birim (f=2) ve çocuk (f=2) gibi benzer metaforlar ürettikleri tespit edilmiştir.

Tablo 6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Parametre Kavramı Metaforlarına Yönelik Gereçekleri

Sıra	Kategoriler	Metaforlar	f	%
1	Bütünü temsil etme	Hayat, yemek sofrası, çekap, tedavi yöntemi, alet çantası, orman, meteoroloji, sınıf, Türk bayrağı, atlar, sonuç, yaşam, yoklama (sınav), sayıların tümü, insanoğlu, kültür, şehir, kümenin kendisi, çöp kutusu	19	50.00
2	Parçayı temsil etme	Örnek (f=2), evrenin bir parçası, ölçme birimi (3), nesnenin küçük bir parçası, çocuk (2), oyuncak, alt başlık, dal, alt dosya	13	34.22
3	İlerlemeyi takip etme	Su faturası, karşılaştırma yapmak	2	5.26
4	Değişken	Hız, X değişkeni,	2	5.26
5	Ölçme cihazı	Para makinası, mikroskop	2	5.26
Toplam			38	100

Tablo 6’da Fen bilgisi öğretmen adaylarının parametre kavramına yönelik geliştirmiş oldukları metaforların kategorileri gösterilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının parametre kavramına yönelik ürettiği metaforlar, bütünü temsil etme, parçayı temsil etme, ilerlemeyi takip etme, değişken ve ölçme cihazı olmak üzere 5 kategori altında toplandığı görülmektedir. Bütünü temsil etme kategorisinin parametre kavramı ile daha yakından ilişkili olduğu saptanmıştır.

Bütünü temsil etme kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adaylarını parametrenin bütünü temsil etme yönüne vurguda bulunmuşlardır. Bu kategori altındaki açıklamaların parametre kavramı ile daha yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Buradaki verilerin parametreden elde edilen verilerin evreni temsil etmesi yönündeki algının oluşmasına kaynaklık ettiği tespit edilmiştir. Bu kategoriye ait fen bilgisi öğretmen adaylarının açıklamalarından birine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“Parametre, tedavi yöntemi gibidir. Çünkü hastalığın giderilmesi için yapılan tetkikler sonucunda belirli tedavi yöntemleri geliştirilir. Parametrede evrenden elde edilen verilerden hesaplanan değerler ile evreni betimlemeye denir. Tedavi yöntemi hastalığı açıklayıp bir yöntem geliştirdiği için parametreye benzettim.” (ÖA5)

Parçayı temsil etme kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları parametrenin, bir bütün içerisinde bulunan küçük bir parça ya da unsur olduğuna vurguda bulunmuşlardır. Bu kategoriye ait fen bilgisi öğretmen adaylarının açıklamalarından birine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“Parametre, örnek gibidir. Çünkü o (bir) konuyu anlatırsın, (o konuyu) açıklamak (ve) örnek vermek için de elindeki parametreleri örnek olarak kullanırsın.” (ÖA6)

İlerlemeyi takip etme kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları parametreyi, bir durumdaki meydana gelen ilerlemenin ya da gelişimin takip edilmesi olarak açıklamaya çalışmışlardır. Bu kategoriye ait fen bilgisi öğretmen adaylarının açıklamalarından birine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“Parametre, su faturası gibidir. Çünkü su tüketiminden yola çıkarak, belli değerler veren sisteme ulaşılır. Olası var olan sonucu planlı hale getirir. Su tüketimi istatistiğinden yola çıkılarak su faturası parametresi çıkarılabilir.” (ÖA7)

Değişken kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları parametreyi bir durumdan bir başka duruma değişik değerler alabilen özellikler ya da değerler olarak açıklamışlardır. Bu kategoriye ait fen bilgisi öğretmen adaylarının açıklamalarından birine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“Parametre, x değişkeni gibidir. Çünkü matematik işlemlerinde x yerine istediğimiz sayı koyabiliriz. Aynı şekilde parametrede bir olayda değiştirilebilen veriler olabilir. Örneğin, bir olayda parametre olarak herhangi nesne varsa bu nesneyi istediğimiz gibi değiştirebiliriz. Yani aynı ifadeyi başka bir tabirle ifade edilebilir. İşte bu ifadeye parametre denilebilir.” (ÖA24)

Ölçme cihazı kategorisi ile fen bilgisi öğretmen adayları parametreyi, inceleme ya da ölçme yapmak için bir alet olarak kabul etmişlerdir. Bu kategoriye ait fen bilgisi öğretmen adaylarının açıklamalarından birine aşağıdaki gibi yer verilmiştir:

“Parametre, mikroskop gibidir. Çünkü bitkiden aldığımız bir kesit üzerinde detaylı olarak inceleme yapabiliriz. Ve bitki özellikleri hakkında deney gözlem yoluyla belli değerler elde edip onları betimleyebiliriz” (ÖA10)

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “istatistik” ve “parametre” kavramlarına yönelik kavramsal algılarının belirlenmesi

Bu kısımda ikinci araştırma sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır. Tablo 7 Fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramı algılarını göstermektedir. Tablo 7 incelendiğinde istatistik kavramını, fen bilgisi öğretmen adaylarının % 15.79 (f=6)’u tam doğru algıladığı, büyük çoğunluğu % 65.79 (f=25)’u kısmen doğru algıladığı ve % 18.42 (f=7)’si ise yanlış algıladığı tespit edilmiştir.

Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İstatistik Kavramı Algısı

Kodlar	Öğretmen Adayları	f	%
TDA	ÖA5, 11, 12, 18, 27, 37	6	5.79
KDA	ÖA1, 2, 3, 4, 8, 9, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38	28	3.68
YA	ÖA 6, 7, 10, 16	4	0.53
Toplam		38	100

TDA: Tam Doğru Algılama, KD: Kısmen Doğru Algılama, Y: Yanlış Algılama, ÖA1, 2...vd.: Öğretmen Adayı 1, 2...vd.

Tablo 7'den de görüldüğü gibi istatistik kavramı fen bilgisi öğretmenlerinin çok az bir kısmı (%15.79; f=6) tarafından yeterli düzeyde ve tam doğru algılandığı tespit edilmiştir. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adayları örneklem ile elde edilen veriler arasında ilişki kurabilmekte ve araştırma sonuçlarının da ona göre yorumlanması gerektiği algısına sahip oldukları görülmüştür. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarından bazılarının ifadesine aşağıda yer verilmiştir:

“İstatistik örneklem sonucundaki verilerden elde edilir. Verilerin toplanması, düzenlenmesi, özetlenmesi, takdimi, analizi ve bu analizler sonucu bir karara varılması ile ilgilidir.” (ÖA11)

“İstatistik üzerinde çalışma yapmak istediğimiz verilerin (örneklemeden) verilerin toplanması, analizi, elde edilen verilerin yorumlanması ve bir sonuca varılması yoludur.” (ÖA27)

Ancak Tablo 7'den de görüldüğü gibi istatistik kavramı fen bilgisi öğretmenlerinin çoğunluğu tarafından (% 73.68; f=28) tarafından kısmen doğru algılandığı tespit edilmiştir. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarının örneklem ile elde edilen veriler arasında yeterli ilişkiyi kuramadıkları ve kavramsal olarak eksik ya da hatalı bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarından birinin ifadesine aşağıda yer verilmiştir:

“İstatistik bilimi, verilerin toplanması düzenlenmesi incelemesi analiz edilmesi ve bu analiz ile birlikte elde edilen sonuçların yorumlanıp karar vermesi ile ilgilenen bilime denmektedir.” (ÖA28)

Yine Tablo 7'den de görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının az bir kısmı (% 10.53; f=4) tarafından istatistik kavramının yanlış algılandığı tespit edilmiştir. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarından bazılarının ifadesine aşağıda yer verilmiştir:

“Evrenin sınırlı parçasıdır. Yani üzerinde inceleme yapılan tahmin yürütülen ve mantuksal işlemler yapılabilen örneklere istatistik denir.” (ÖA6)

Tablo 8 Fen bilgisi öğretmen adaylarının parametre kavramı algılarını göstermektedir. Tablo 8 incelendiğinde parametre kavramını, fen bilgisi öğretmen adaylarının % 23.68 (f=9)'i tam doğru algıladığı, yine % 23.68 (f=9) kısmen doğru algıladığı ve büyük çoğunluğunun % 52.64 (f=20)'ünün ise yanlış algıladığı tespit edilmiştir.

Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Parametre Kavramı Algısı

Kodlar	Öğretmen Adayları	f	%
TDA	ÖA 1,4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 29, 31, 37, 38	14	36.84
KDA	ÖA 17, 22, 23, 24, 32, 35,	6	15.79
YA	ÖA 2, 3, 7, 8, 9, 13, 15, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 30, 33, 34, 36	18	47.37
Toplam		38	100

TDA: Tam Doğru Algılama, KD: Kısmen Doğru Algılama, Y: Yanlış Algılama, ÖA 1, 2...vd.: Öğretmen Adayı 1, 2...vd.

Tablo 8'den de görüldüğü gibi parametre kavramı fen bilgisi öğretmenlerinin az bir kısmı (% 36.84; f=15) tarafından yeterli düzeyde ve tam doğru algılandığı tespit edilmiştir. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adayları evren ile elde edilen veriler arasında ilişki kurabilmekte ve araştırma sonuçlarının da ona göre yorumlanması gerektiği algısına sahip oldukları görülmüştür. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarından bazılarının ifadesine aşağıda yer verilmiştir:

“Evrenden elde edilen verilerden hesaplanan değerlerden evrene (yönelik yapılan) betimlemeye denir.” (ÖA5)

“Parametre evrenden elde edilen verilerden hesaplanan ve evreni betimlemek için kullanılan değerlerdir. Evrendeki bütün birimlerden elde edilen her bir ölçüye parametre denir.” (ÖA11)

Yine Tablo 8'den de görüldüğü gibi parametre kavramı fen bilgisi öğretmenlerinin çok az bir kısmı (% 15.79; f=6) tarafından kısmen doğru olarak algılandığı tespit edilmiştir. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarının evren ile elde edilen veriler arasında yeterli ilişkiyi kuramadıkları ve kavramsal olarak eksik ya da hatalı bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarından birinin ifadesine aşağıda yer verilmiştir:

“Parametre verilerin değerlendirilmesidir.” (ÖA17)

“Araştırılan verilerin, bulduğumuz sonuçların ve araştırma sonucu çıkan değerlerin hesaplamasıdır diyebiliriz.” (ÖA23)

Ancak Tablo 8’den de görüldüğü gibi fen bilgisi öğretmen adaylarının yarıya yakın kısmı (% 47.37; f=18) tarafından parametre kavramının yanlış algılandığı tespit edilmiştir. Bu kavramsal algıya sahip olan fen bilgisi öğretmen adaylarından birinin ifadesine aşağıda yer verilmiştir:

“*Parametre kavramı istatistik kavramına göre daha sınırlı bir kavramdır. Yani parametrenin ilgilendiği alan istatistiğe göre daha dar bir alandır. Yani örneğin istatistik yoluyla bir ildeki okullardan veriler elde edilirken parametre ile herhangi bir okuldaki veriler elde edilir.*” (ÖA13)

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, “istatistik ve “parametre” kavramlarına yönelik metaforik algıları ile kavramsal algıları arasındaki bağlantı

Bu kısımda üçüncü araştırma sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır. Böylece fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarına yönelik geliştirmiş oldukları metaforlar ile kavramsal algıları arasında nasıl bir bağlantı olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının İstatistik Kavramına Yönelik Metaforları Algıları İle Kavramsal Anlamaları Arasındaki Bağlantı

Kategoriler	Kodlar (Metaforlar)
TDA	Tetkik sonucu, İğne yapraklı ağaçlar, Yarışma programı, Lider, Sayı, Küme elemanı
KDA	Haberci, Banka, Hesap makinası (f=2), İlaç, Resim, Deneme soruları, Evren, Merdiven basamağı, Kitap, Bir küme sayımı, Tedavi yöntemi, Disiplin, Matematik (2), Zaman, Dört işlem, Dershane, Araştırma, Sayı (dünyası), Eleştirmen, Hayat, Detay, Dosya, Roman, Eğlence, Gözlem, (Otobüs) toplanma merkezi
YA	Sayısal veriler, Su tüketimi, Bitkinin bir kesiti, At yarışı

DA: Tam Doğru Algılama, KDA: Kısmen Doğru Algılama, YA: Yanlış Algılama.

Tablo 9’de fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik kavramsal algıları ile geliştirmiş oldukları metaforlar yer almaktadır. İstatistik kavramını tam doğru algılayan fen bilgisi öğretmen adaylarının bu kavrama yönelik geliştirmiş oldukları metaforlar “*tetkik sonucu, iğne yapraklı ağaçlar, yarışma programı, lider, sayı ve küme elemanı*” gibi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, istatistik kavramını kısmen doğru ve yanlış algılayan fen bilgisi öğretmen adaylarının bu kavrama yönelik metaforlarına Tablo 9’de detaylı olarak yer verilmiştir.

Tablo 10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Parametre Kavramına Yönelik Metaforları Algıları İle Kavramsal Algıları Arasındaki Bağlantı

Kategoriler	Kodlar (Metaforlar)
TDA	Hayat, Çekap, tedavi yöntemi, örnek, mikroskop, orman, meteoroloji, sınıf, atlar, sonuç, sayıların tümü, insanoğlu, küme, çöp kutusu
KDA	Birim, hız, yaşam, X değişkeni, dal, şehir,
YA	Para makinası, yemek sofrası, örnek, su faturası, alet çantası, karşılaştırma yapmak, evrenin bir parçası, Türk bayrağı, nesnenin küçük parçası, çocuk (f=2), oyuncak, yoklama, birim (f=2), alt başlık, alt dosya, kültür

TDA: Tam Doğru Algılama, KDA: Kısmen Doğru Algılama, YA: Yanlış Algılama.

Tablo 10’de fen bilgisi öğretmen adaylarının parametre kavramına yönelik kavramsal algıları ile geliştirmiş oldukları metaforlar arasındaki bağlantı yer almaktadır. Parametre kavramını doğru algılayan fen bilgisi öğretmen adaylarının bu kavrama yönelik geliştirmiş oldukları metaforlar “*hayat, çekap (check up), tedavi yöntemi, örnek, mikroskop, orman, meteoroloji, sınıf, atlar, sonuç, sayıların tümü, insanoğlu, kümenin kendisi, çöp kutusu*” gibi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, parametre kavramını kısmen doğru ve yanlış algılayan fen bilgisi öğretmen adaylarının bu kavrama yönelik metaforları Tablo 10’da detaylı olarak yer verilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik metaforlarının değişiklik arz ettiği görülmüştür. Özellikle sayılar, hesap makinası ve matematik metaforları ön plana çıktığı görülmüştür. Bu metaforlara yönelik gerekçelerde, sayılar dünyası, parça-bütün ilişkisi, açıklama aydınlatma ve analiz etme-düzenleme gibi kategoriler ön plana çıktığı sonucuna varılmış ve bu kategoriler ile öğretmen adaylarının istatistik kavramını açıklamaya çalıştıkları belirlenmiştir. Ayrıca araştırmanın bulgularına göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik kavramsal algılarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğretmen adaylarından sadece % 15.79 (f=6)’unun

istatistik kavramını tam doğru algıladığı geriye kalan büyük çoğunluğun kısmen doğru algıladığı (% 73.68, f=28) ve az bir oranda da bu kavramı yanlış algıladığı (% 10.53, f=4) sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucuna göre tam doğru kavramsal (% 15.79) algıya sahip olan öğretmen adaylarının kabul edilebilir ve parça-bütün ilişkisi kategorisi (% 18.42) altındaki metaforik algılama oranlarının birbirine yakın olduğu sonucuna varılmıştır. Yani öğretmen adaylarının istatistik kavramına yönelik kabul edilebilir metaforik algıları ile kavramsal olarak tam doğru algılamaları oranının bir birine yakın olduğu görülmüştür. Bu da fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramını zihinlerinde nasıl yapılandırıyorlarsa o şekilde ya da ona yakın bir düzeyde kavramsal olarak açıklama ve algılama eğilimi içerisinde olduklarını göstermiştir.

Fen bilgisi öğretmen adayları parametre kavramına yönelik değişken metaforlar üretmiş olup birim, örnek ve çocuk gibi metaforların ön plana çıktığı görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının geliştirmiş oldukları metaforlara yönelik gerekçeleri bütünü temsil etme, parçayı temsil etme, ilerlemeyi takip etme, değişken ve ölçme cihazı gibi kategoriler altında yer aldığı saptanmıştır. Bu kategorilerden bütünü temsil etme (% 50.00) kategorisi parametre kavramını temsil etme gücünün daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırma bulgularına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının parametre kavramına yönelik kavramsal algılarının da düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Öğretmen adaylarının parametre kavramını, % 36.84 (f=14) oranda tam doğru, % 15.79 (f=6) oranda da kısmen doğru algıladığı ancak büyük çoğunluğunun ise % 47.37 (f=18) oranla bu kavramı yanlış algıladığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca araştırmanın bulgularına göre fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal olarak parametre kavramını tam doğru algılarının düşük (% 36.84) olmasına rağmen bütünü temsil etme kategorisi altındaki metaforik algılarının (% 50.00) daha yüksek olduğu görülmüştür. Yani kavramsal olarak parametre kavramı fen bilgisi öğretmen adayları tarafından daha düşük oranda tam olarak doğru algılanmış olmasına rağmen kabul edilebilir metaforik algılarının biraz daha yüksek oranda olduğu sonucuna varılmıştır. Yani bu çalışma, öğretmen adaylarının zihinlerinde yapılandırmış oldukları parametre kavramını açıklamada ve ifade etmede yetersizlikler ve sıkıntılar yaşadıkları sonucunu ortaya çıkardığı söylenebilir.

Kavramlara ilişkin düşüncelerimizin nasıl oluştuğu çoğunlukla kullandığımız metaforlara bağlıdır (Perry & Cooper, 2001). Fen eğitimcileri de, öğrencilerin üretici ve anlamlı öğrenmeleri üzerine odaklandıkları görülmekte, öğrencilerin kavramları ezberlemekten ziyade anlayarak ve zihinlerinde yapılandırılarak kavramlar arasında ilişki kurulması gerektiği fikri üzerinde durmakta ve bunun için de çeşitli yollar ve yöntemler aramaktadırlar (Afacan, 2011). Bu noktada, metaforların gücünden birer eğitim ve öğretim aracı olarak yararlanılabilir (Perry & Cooper, 2001). Öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurabilmeleri ve kavramları zihinlerinde canlandırabilmeleri için “*metaforik düşünme ve öğrenme*” tekniğinden yararlanarak soyut kavramların somutlaştırmasında kullanılabilir (Afacan, 2011). Metaforlar, olaylar, olgular ya da kavramlar hakkında düşüncelerimizi ve anlayışımızı yapılandırmaya yardımcı olduğu bilinmektedir (Perry & Cooper, 2001). Fen bilgisi öğretmen eğitiminde de kavramsal öğrenmede kabul edilebilir metaforların üretilmesi ve kullanılması daha yararlı sonuçların elde edilmesinde önemli rol alacağı söylenebilir. Bir kavrama ilişkin metaforların farkında olan bir fen öğretmeni aday, o kavrama ilişkin yeni yapılar oluşturabilir ve onu yeniden kavramsallaştırma eğilimi içerisine girebilir. Bu çalışmaya özgü olarak, istatistik ve parametre kavramlarına yönelik metaforlarının farkında olan öğretmen adayları onları uygun olan yapılara dönüştürebilirler. Nitekim istatistik kavramını açıklama eğilimi gösteren öğretmen adayları seçmiş oldukları ve kabul edilebilir metafor oranına paralel olarak açıklama eğilimi içerisinde oldukları görülmüştür. Ayrıca, metaforlar, belirli bir kavram hakkındaki anlayışımızı yeniden organize etmemize olanak tanır. Çünkü metaforlar aracılığıyla, bu kavrama ilişkin fark edilmeyen ve açık olmayan özellikler belirlenir (Perry & Cooper, 2001). Bu bakımdan metaforların, fen eğitiminde kullanılması ve kavramsal öğrenme ile bağının sağlanması oldukça önemli olduğu bu çalışmada da ortaya çıkmıştır. Nitekim öğretmen adaylarının parametre kavramına yönelik seçtikleri kabul edilebilir metafor oranlarının yüksek olduğu görülmüştür. Yani zihinde yapılandırılan bir kavramın ifade edilmesinin de oldukça önemli olduğu bu çalışmada ortaya konulmuştur. Bu bakımdan öğretmen eğitiminde, fen kavramlarının öğretmen adaylarının zihinsel yapılarının oluşturulmasına dönük çalışmaların yapılması, bunların kullanılması ve ifade edilmesine daha fazla ağırlık verilmesinin uygun olacağı söylenebilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuca göre fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarını kavramsal algılarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Bu kavramlara yönelik metaforlar incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik kavramını algılama ile kabul

edilebilir metaforik algılarının birbirine paralel olduğu yani her ikisinin de düşük oranda olduğu görülmüştür. Aksine öğretmen adaylarının parametre kavramını algılamalarının düşük olmasına rağmen kabul edilebilir metaforik algılamalarının daha yüksek oranda olduğu ve bunun da yüksek oradan olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle, istatistik ve parametre kavramlarının teorik ve pratik olarak kavram yanlışlarından arınık bir şekilde fen bilgisi öğretmen adaylarına öğretilmesi ve kazandırılması önem arz etmektedir. Ayrıca farklı araştırma yöntem ve modeller kullanılarak başka örneklerle de çalışmalar yapılabilir. Böylece istatistik ve parametre kavramları ile ilgili derinlemesine verilere ulaşılabilir. Bu çalışmadan elde edilen veriler ile de çeşitli ölçme araçlarının hazırlanmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, ülkemizde fen bilgisi öğretmen adaylarının istatistik ve parametre kavramlarına yönelik metaforlarını ve kavramsal öğrenmelerini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmadığı ve böylece alanda yapılacak olan diğer çalışmalara da kaynaklık edeceği düşünülmektedir.

Etik Kurul Onay Bilgileri

Bu araştırma 2020 yılı ve öncesi verileri kullanılmıştır. Araştırma yürütülürken etik ilkelere dikkat edilmiştir. Bu anlamda katılımın gönüllülüğü esası gözetilmiş ve tüm katılımcılar araştırma süreci hakkında bilgilendirilmiştir. Toplanan tüm veriler sadece araştırma kapsamında kullanılmış, veriler üçüncü kişilerle paylaşılmamış ve katılımcıların kimlikleri gizli tutulmuştur. Ayrıca katılımcılara araştırma sonuçlarının aleyhlerinde kullanılmayacağına dair güvence verilmiştir. Buna ek olarak karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde ‘Asya Studies’ dergisinin hiçbir sorumluluğunun olmadığını, tüm sorumluluğun yazarlara ait olduğunu taahhüt ederim.

KAYNAKÇA

- Afacan, Ö. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının “Fen” ve “Fen Ve Teknoloji Öğretmeni” Kavramlarına Yönelik Metafor Durumları. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 16(1), 1242-1254.
- Altıntaş, G.; Baykan, Ö.; Kahraman, E. ve Altıntaş, S. U. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kaynaştırma Eğitimi, Kaynaştırma Öğretmeni ve Kaynaştırma Öğrencilerine İlişkin Metaforik Algıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 273-282.
- Anılan, B. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 7-28.
- Arık, S. ve Benli-Özdemir, E. (2016). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarına Yönelik Metaforik Algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 673-688.
- Arslan, M. M. ve Bayrakçı, M. (2006). Metaforik Düşünme ve Öğrenme Yaklaşımının Eğitim-Öğretim Açısından İncelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 35(171), 100-108.
- Ayas, A. (2014). Kavram Öğrenimi. (Ed. Salih Çepni). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, (11. Baskı) İçinde (s. 173-202). Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, S. (2014). Olgü Bilim Araştırma. (Ed. Mustafa Metin). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* İçinde (s. 287-311). Ankara: Pegem Akademi.
- Aygün, M.; Durukan, Ü. G. ve Hacıoğlu, Y. (2015). Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin “Işık” Kavramıyla İlgili Metaforik Algıları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 3(2), 52-64.
- Batanero, C. and Diaz, C. (2010). Training Teachers to Teach Statistics: What Can We Learn From Research? *Statistique et Enseignement*, 1(1), 5-20.
- Batanero, C.; Godino, J. D.; Vallecillos, A.; Green, D. R. and Holmes, P. (1994). Errors and Difficulties in Understanding Elementary Statistical Concepts. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
- Boyacıoğlu, H. ve Güneri, P. (2006). Sağlık Araştırmalarında Kullanılan Temel İstatistik Yöntemler. *Hacettepe Dışhekimliği Dergisi*, 30(3), 33-39.
- Büyüköztürk, Ş.; Kılıç-Çakmak, E.; Akgün, Ö. E.; Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çakmak, M. (2018a). Üniversite Öğrencilerinin İnsan Beyni Kavramı Metaforları. (Ed. Oğuz Kutlu). *Bilimsel Araştırmalar Kitabı: Eğitim Bilimleri* İçinde (s. 149-165). Ankara: Akademisyen Yayınevi.
- Çakmak, M. (2018b). Türkiye’de Çevre Kavramı Bağlamında Yapılan Metafor Çalışmalarının İçerik Analizleri. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(25), 179-193.

- Canbulat, T. (2018). Yazılı Yoklamalar. (Ed. Savaş Baştürk). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, (2. Baskı) İçinde (s. 67-86). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Doğan, D. (2014). Öğretmen Adaylarının Perspektifinden Okul Kavramının Metaforlarla Analizi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 7(3), 361-382.
- Duman, B. (2011). Kavram Öğrenme ve Öğretimi. (Ed. Bilal Duman). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, (2. Baskı) İçinde (s. 506-548). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gal, I. (2002). Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51.
- Geçit, Y. ve Gençer, G. (2011). Sınıf Öğretmenliği 1.Sınıf Öğrencilerinin Coğrafya Algılarının Metafor Yoluyla Belirlenmesi: Rize Üniversitesi Örneği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 0(23), 1-19.
- Gemici, Ö. (2012). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Kavram Öğretimi. (Ed. Özgür Taşkın). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*, (2. Baskı) İçinde (s. 125-148). Ankara: Pegem Akademi.
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education Report [GAISE]. (2005). *A pre - K-12 Curriculum Framework*. American Statistical Association.
- Güneş, C. ve Tezcan, R. (2019). Metafor Nedir, Ne Değildir? (Ed. Bahadır Kılcan). *Metafor ve Metaforik Çalışmalar İçin Bir Uygulama Rehberi*, (2. Baskı) İçinde (s. 1-15). Ankara: Pegem Akademi.
- Harman, G. ve Çökelez, A. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sosyo-Bilimsel Bir Konu Olan Organ Bağışına Yönelik Metaforik Algıları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 55-70.
- Işıkdığ, Ü.; Cansız, S. ve Şahin, K. (2020). Sosyal Bilimler Araştırmacılarının İstatistik Paket Programlarına Karşı Tutumları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(2), 662-672.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, (18. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koparan, T. ve Güven, B. (2014). The Effect of New Approaches on Statistical Literacy: Project Based Learning. *Journal of Research in Education and Teaching*, 3(4), 356-377.
- Koparan, T. (2015). An Examination of Statistical Literacy Models and Their Components. *Turkish Journal of Education*, 4(3), 16-28.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*, (2nd Ed.). California: Sage Publications.
- Özbuğutu, E. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Evrim Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 31(1), 28-43.
- Özdaş, F. ve Çakmak, M. (2018). Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Dersine İlişkin Metaforik Algıları. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 7(4), 2747-2766.
- Özmen, Z. M. ve Baki, A. (2017). Farklı Programlarda İstatistik Dersi Veren Öğretim Elemanlarının Uygulamalarının İstatistik Okuryazarlığı Bağlamında Değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 323-349.
- Öztürk, Ç. (2007). Sosyal bilgiler, Sınıf ve Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının "Coğrafya" Kavramına Yönelik Metafor Durumları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 55-69.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*, (3. Baskı). (Çev. M. Bütün & B. Demir). Ankara: Pegem Akademi (Orijinal Yayın Tarihi 2001).
- Perry, C. and Cooper, M. (2001). Metaphors Are Good Mirrors: Reflecting on Change for Teacher Educators. *Reflective Practice*, 2(1), 41-52.
- Saban, A. (2006). Functions of Metaphor in Teaching and Teacher Education: A Review of Essay. *Teaching Education*, 17(4), 299-315.
- Tatar, N. ve Murat, S. (2011). Öğretmen Adaylarının "Değerlendirmeye" Yönelik Algıları. *e-International Journal of Educational Research*, 2(4), 70-88.
- Tortop, H. S. (2013). Öğretmen Adaylarının Üniversite Hocası Hakkındaki Metaforları ve Bir Değerlendirme Aracı Olarak Metafor. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 3(2), 153-160.
- Ural, E. ve Başaran-Uğur, A. R. (2018). Öğretmen Adaylarının Fen Laboratuvarı Kavramına İlişkin Metaforik Algıları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 50-64.
- Vadeboncoeur, J. A. and Torres, M. N. (2003). Constructing and Reconstructing Teaching Roles: A Focus on Generative Metaphors and Dichotomies. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 24(1), 87-103.
- Yapıcıoğlu, A. E. ve Korkmaz, N. (2019). Öğretmen Adaylarının Fen ve Matematiğe Yönelik Algılarının Belirlenmesi: Metafor Çalışması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(29), 400-420.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
