

Öğretmen Adaylarının “Bilgisayar” Kavramı Konusundaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi

Determining Student Teachers’ Cognitive Structure on the Concept of “Computer”

Gülay EKİCİ¹, Ahmet GÖKMEN², Hakan KURT³

¹ Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Eğitim
Programları ve Öğretim Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye. gulayekici@yahoo.com

² Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim
Dalı, Ankara, Türkiye. ahmetgokmeni@gmail.com

³ Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü,
Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, Türkiye. kurthakan1@gmail.com

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili bilişsel yapılarını tespit etmektir. Nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler 119 öğretmen adayının katılımıyla toplanmıştır. Verilerin toplanmasında bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine göre değerlendirilerek kategorilere ayrılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili kavramsal yapılarında bağımsız kelime ilişkilendirme testinden 12 kategori belirlenirken, çizme-yazma tekniğinde ise 11 kategori belirlenmiştir. Her iki ölçme aracıyla birbirini destekler, detaylandırır ve açıklar nitelikte zengin veri elde edilmiştir. Bu kapsamda her iki ölçme aracıyla öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının “dış teknik kısımlar ve sosyal hayattaki katkısı” kategorilerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca belirlenen kategorilerde her iki ölçme aracıyla toplanan verilerde öğretmen adaylarının bilgisayar kavramı konusunda alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilgisayar, Bağımsız kelime ilişkilendirme testi, Çizme-yazma tekniği, Alternatif kavramlar, Bilişsel yapı

ABSTRACT

The purpose of the current study is to determine student teachers' cognitive structures on the concept of computer. Qualitative research methodology has been applied in the study. The data were collected from student teachers. Free word association test and drawing-writing test were used to collect data. The data collected were subject to content analysis and divided into categories. According to the analyses conducted, while 12 categories were determined through the free word association test in student teachers' cognitive structures on the concept of computer, in the drawing-writing technique, 11 categories were specified. Through both measurement tools, rich data were obtained, supporting, expanding on, and explaining one another. In this context, it was determined through both measurement tools that student teachers' cognitive structures

focused on “the external technical sections and the contribution of social life” categories. Moreover, the data collected through these data collection instruments indicated that student teachers had alternative conceptions about the concept of computer.

Keywords: *Computer, Free word association test, Drawing-writing technique, Alternative conceptions, Cognitive structure*

GİRİŞ

Günümüz teknoloji çağında özellikle öğretmenler açısından düşünüldüğünde “bilgisayar” özel ve ayrıcalıklı teknolojik icatlardan biridir. Çünkü her geçen yıl uygulamalar hemen hemen her branş öğretmeninin derslerinde bilgisayar kullanmasının etkili eğitim-öğretim açısından önemli gereksinimlerden biri haline geleceğine işaret etmektedir. Bilgisayarı her ne kadar herkes yoğun olarak kullanmasına rağmen bilinmeyen yönlerinin olması, bireylerin günlük hayatındaki etkisi, bireylerin biyolojik, psikolojik, sosyal nitelikleri üzerindeki etkisi, belli meslekler açısından önemi gibi pek çok nedenden dolayı bireylerin farklı açılardan yararlanmaya ve açıklamaya çalıştıkları bir teknolojik icattır. Bu noktada teknolojinin son harikalarından biri olan bilgisayar kavramı hakkında öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının belirlenmesinin oldukça önemli olduğunu belirtmek gerekir. Çünkü bireylerin çoğu zaman günlük hayatlarında kullandıkları pek çok teknolojik icatın aslında ne anlama geldiğini, gerekli olan bilgileri bilmeden veya bilinçsizce kullanmayı tercih ettikleri söylenebilir.

Bilgisayarlar aslında işlevleri açısından bakıldığında oldukça soyut işlemler yapabilen ve bireylerin düşündüğünde somutlaştıramadıkları pek çok işlemleri gerçekleştirebilen icatlardır. Ancak bilindiği gibi konuların soyut olması bilişsel yapının oluşturulabilmesini olumsuz yönde etkileyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir (Knippels ve ark., 2005; Krawczyk, 2007; Smith, 1991; Quinn ve ark., 2009). Ancak bilişsel yapının oluşturulması noktasında kavramsal değişimin nasıl olduğu konusunda literatürde ortak bir görüş sağlanamamıştır (Chi ve ark., 1994; Franco ve ark., 1999; Vosniadou & Brewer, 1992, 1994a,b; Vygotsky, 1995). Fakat literatürde araştırmacılar bireylerin kavramlarla ilgili bilişsel yapıyı oluştururken güçlükler yaşadıkları konusunda hemfikirdirler (Dagher, 1994; diSessa & Sherin, 1998; Duit ve ark.,

1998;Siegler, 1995; Stavridou & Solomonidou, 1998; Tyson ve ark., 1997; Vosniadou, 1996). Bilişsel yapının oluşturulamaması bireylerin konuyla ilgili kavramsal yapıları zihinlerinde ilişkilendirememelerinden kaynaklanmaktadır. Bireylerin öğrenme sonucunda oluşan bilişsel yapılarını açıklamak oldukça zor olup, bu yapı ancak anahtar kavramlar hakkında düşüncelerini ortaya çıkararak bu yönde oldukça önemli veriler sağlanabilir ve bireylerin bilişsel yapıları ortaya konulabilir (Gilbert ve ark., 1998a,b; Gilbert & Boulter, 2000). Çünkü kavramlar hakkında yapılan araştırmalar bireylerin o kavramla ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmaktadır. Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki geçişleri ve ilişkileri görebilmektir. Bilgisayarda kullanıcıların kavramlar arasındaki makro ve mikro düzeydeki ilişkileri görmeleri gereken, göremediklerinde öğrenmenin ve etkili kullanımın gerçekleşmeyeceği teknolojik icatlardan biridir. Bu noktada eğitimciler öğrencilerinin anlamlı öğrenmelerini artırmaları yönünde rehberlik etmelidirler. Bu yönde öğretmenin mutlaka öğrencinin ön bilgilerini bilmesi yararlı olacaktır (Pines & West, 1986; Tsai & Huang, 2002). Elde edilen bu bilgi yalnızca öğretmenlerin öğretim stratejileri geliştirmelerine yardım etmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin kavramsal değişimleri üzerinde araştırmalar yapılmasına yardım etmektedir. Çünkü yanlış önbilgiler öğrenmeleri her zaman olumsuz yönde etkilemektedir ki (CUSE, 1997; Posner ve ark., 1982; Wandersee ve ark., 1994), böylece yanlış olan bilgilerin değiştirilmesi ve yeni bilgilerin öğrenilmesi yönünde gerekenler yapılarak doğru öğrenmeler sağlanabilir.

Kavramsal öğrenmeyi belirleyebilmek amacıyla farklı belirleme işlemleri uygulanırken özellikle alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri olarak tanımlanan teknikler yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu teknikler öğrencilerin sadece sahip oldukları bilgileri değil; öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkilerini, bilişsel yapılarını, var olan bilgileriyle yeni bilgileri ilişkilendirip anlamlı öğrenmeyi sağlayıp sağlamadıklarını ve zihinlerinde oluşturdukları bilgilerle doğal dünyadaki olayların işleyişi arasındaki benzerlikleri ne ölçüde anladıklarını (Bahar, 2003; Bahar ve ark., 2006; Ercan ve ark., 2010; Kurt, 2013) ve sahip oldukları alternatif kavramlarını belirlemekte kullanılmaktadırlar. Bu

kapsamda kavramlarla ilgili bilişsel yapıyı ve alternatif kavramları belirlemek için iki aşamalı çoktan seçmeli testler (Odom & Barrow, 1995, Tekkaya, 2003), çizimler (Ainsworth ve ark., 2011; Cetin ve ark., 2013; Cinici, 2013; Nyachwayaa ve ark., 2011; Patrick & Tunnicliffe 2010; She, 2004; Yayla & Eyceyurt, 2011; Zoldosova & Prokop 2007), mülakat (Kose, 2008), bağımsız kelime ilişkilendirme testi (Ad & Demirci, 2012; Dove ve ark., 1999; Ercan ve ark., 2010; Koseoglu & Bayir, 2011; Kurt, 2013), yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, analogi, tahmin-gözlem-açıklama, kavram çarkı ve diğerleri kullanılabilir (Bahar ve ark., 2008; White & Gunstone, 2000). Bu araştırmada ise bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak zengin veri toplanması amaçlanmıştır.

Belirtilen bu ölçme teknikleri öğrencilerin kavramlarla ilgili hem olması gereken bilimsel bilişsel yapılarını belirlemeyi hem de olmasının tercih edilmediği bilimsel olmayan bilişsel yapılarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Çünkü bireyler öğrenirken bilimsel kavramların yanında bilimsel olmayan kavramları da bilişsel yapılarına yerleştirebilmektedirler. Bilimsel anlamda doğru olmayan ve bilimsel gerçeklerle çatışabilen bu kavramsal yapılara ilgili literatürde farklı adlandırmalar yapılmıştır. Bu kapsamda; yanlış kavrama “*misconception*”, ön kavrama “*preconception*”, alternatif yapılar “*alternative frameworks*” (Doran, 1972; Driver & Easley, 1978; Driver, 1989; Mike & Treagust, 1998; Skelly & Hall, 1993; Smith ve ark., 1993) gibi ifadeler kullanılmaktadır. Bu çalışmada “*alternatif kavram*” ifadesinin kullanımı tercih edilmiştir. Alternatif kavramlar öğrenmede tercih edilmeyen ve mümkün olduğunca düşük seviyede olmasının tercih edildiği bir durumdur. Çünkü alternatif kavramlar, öğrenirken öğrencileri yanlış sonuçlara yönlendirebilmekte ve onların yeni bilgileri zihinlerinde doğru olarak yapılandırmalarında olumsuz etki etmektedir (Albanese & Vicentini, 1997; Tsai, 1999).

Konuyla ilgili araştırmalar incelendiğinde bilgisayar kavramı konusunun oldukça geniş bir perspektifte araştırmaların yapıldığı ancak bilgisayar kavramıyla ilgili öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının belirlendiği, bağımsız kelime ilişkilendirme testinin ve çizme-yazma tekniklerinin birlikte kullanıldığı herhangi bir araştırmaya

rastlanmamıştır. Bu noktada bu araştırma sonuçlarının ilgili literatüre anlamlı verilerle farklı bir bakış açısı kazandıracağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak “bilgisayar” kavramı konusundaki bilişsel yapılarını belirlemektir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Durum çalışması, bir olguyu bulunduğu doğal gerçek yaşam çerçevesi içinde belirleyen, durumları çok yönlü, sistemli ve derinlemesine inceleyen bir araştırma yöntemidir (Cohen & Manion, 1997; McMillan, 2000; Patton, 1990; Verma & Mallick, 1999; Yıldırım & Şimşek, 2011). Durum çalışmasında verilerin olabildiğince ayrıntılı, doğrudan ve mümkün olduğunca katılımcıların ifadeleriyle desteklenerek sunulması oldukça önemlidir (Ekiz, 2003; Kuş, 2003; Patton, 1990; Punch, 2005). Bu çalışmada ise, öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili bilişsel yapılarıyla ilgili veriler mümkün olduğunca detaylı olarak analiz edilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırma 2013–2014 eğitim-öğretim yılının güz döneminde yapılmış olup, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesinin farklı bölümlerine kayıtlı toplam 119 öğretmen adayı katılmıştır. Bilgisayarın tüm öğretmenlik branşlarında kullanılması gereken teknolojik icatlardan biri olması, konu hakkında detaylı verilerin toplanması, verilerin niteliğinin yüksek olması, öğretmen adaylarının göreve başladıklarında etkili bir şekilde kullanmaları gereken bilgisayara ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi gerektiği, farklı branşlardan farklı bakış açılarından dolayı zengin veri elde edilebileceği gibi nedenlerden dolayı, bu çalışmada farklı branşları kapsayacak şekilde amaçlı çalışma

grubu seçilmiştir. Amaçlı çalışma grubu seçimindeki problemleri (Coyne, 1997; Given, 2008; Knight ve ark., 2013) en aza indirebilmek için, öğretmen adaylarının seçiminde çalışmaya gönüllü katılmak istemek, araştırmacının kolay ulaşılabilirliği, mümkün olduğunca farklı öğretmenlik branşlarından katılımın sağlanması gibi kriterler dikkate alınmıştır. Katılımcıların 94’ü (%79.0) kız ve 25’i (%21.0) erkektir. Katılımcıların kayıtlı oldukları bölümlerin dağılımı ise şöyledir; Fen Bilgisi öğretmenliğinden 17 (%14.3) öğretmen adayı katılırken, Matematik öğretmenliği 20 (%16.8), Sınıf öğretmenliği 20 (%16.8), Okul Öncesi öğretmenliği 17 (%14.3), Sosyal Bilgiler öğretmenliği 12 (%10.8), BÖTE 13 (%10.9), Tarih öğretmenliği 11 (%9.2) ve Biyoloji öğretmenliği 9 (%7.6) öğretmen adayı katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak; bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak, katılımcıların “bilgisayar” kavramıyla ilgili bilişsel yapılarında detaylı veri toplanması amaçlanmıştır. Aşağıda tanıtılan ölçme araçlarını uygularken gerekli sürenin verilmesine ve anlamakta zorluk çekilen noktaların açıklanmasına özen gösterilmiştir.

Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi: Özellikle son yıllarda hem fen alanında yapılan araştırmalarda veri toplamak amacıyla kullanılan bu tekniğin (Ercan ve ark., 2010; Köseoğlu & Bayır, 2011; Nakiboğlu, 2008; Özatlı & Bahar, 2010; Timur & Taşar, 2011; Torkar & Bajd, 2006) hem de sosyal alanlarda kullanıldığı görülmektedir (Bahar & Kılıçlı, 2001; Çiftçi, 2009; Işıklı ve ark., 2011). Bağımsız kelime ilişkilendirme testi kavramlarla ilgili, bireylerin bilişsel yapısını ve bu yapıdaki kavramlar arası bağları, yani bilgi ağını çözümlmek, uzun dönemli hafızasında bulunan kavramlar arasındaki ilişkilerin yeterli olup olmadığını tespit etmek amacıyla kullanılan en yaygın tekniklerden biridir (Atasoy, 2004; Bahar & Kılıçlı, 2001; Bahar & Özatlı, 2003; Cardellini & Bahar, 2000; Hovardas & Korfiatis, 2006; Shavelson, 1972). Bu teknik, zihine gelen fikirleri sınırlamadan bağımsız olarak uyarıcı kelimeyle ilişkili cevaplama varsayımına dayanır (Bahar ve ark., 1999; Sato & James, 1999). Bu araştırmada öğretmen adaylarına bağımsız kelime ilişkilendirme testini tamamlamaları için

“Bilgisayar” kavramı uyarıcı kelime olarak sorulmuştur. Şekil 1’de bağımsız kelime ilişkilendirme testiyle toplanan verilere katılımcılardan K55’e ait bir örnek verilmiştir.

UYARICI KELİME: BİLGİSAYAR

Bilgisayar-1 -
 Bilgisayar -2 -
 Bilgisayar -3 -
 Bilgisayar -4 -
 Bilgisayar -5 -
 Bilgisayar -6 -
 Bilgisayar -7 -
 Bilgisayar -8 -
 Bilgisayar -9 -
 Bilgisayar -10 -
 CÜMLE -

UYARICI KELİME: BİLGİSAYAR

BİLGİSAYAR -1 : Klavye
 BİLGİSAYAR -2 : İnternet
 BİLGİSAYAR -3 : Facebook
 BİLGİSAYAR -4 : Twitter
 BİLGİSAYAR -5 : Hotmail
 BİLGİSAYAR -6 : Gmail
 BİLGİSAYAR -7 : Youtube
 BİLGİSAYAR -8 : Film
 BİLGİSAYAR -9 : Mouse
 BİLGİSAYAR -10 : Arkadaş

Yukarıdaki cevap kelimelerinizle ilgili, bağıntılı bir cümle yazınız.
 CÜMLE: Bilgisayar arkadaşlarımla haberleşmeyi,
 kocalarımla bağlantı kurmayı sağlıyor.

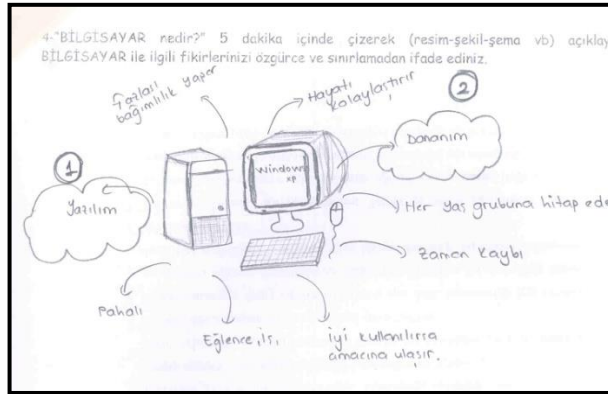
Şekil 1. K52’e Ait Cevap Kâğıdı

Kelime ilişkilendirme testi Şekil 1’de görüldüğü gibi iki aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamaların özellikleri aşağıda verilmektedir;

İlk aşamada; Öğretmen adayı bağımsız kelime ilişkilendirme testinde, belli bir süre içinde ki, bu araştırma için 40 sn’dir (Gussarsky & Gorodetsky, 1990), uyarıcı kelimenin akıllarına getirdiği ilk on kelimeyi yazmak zorundadırlar. Anahtar kavramın bu şekilde alt alta yazılmasının temel sebebi zincirleme cevap riskini önlemektir. Çünkü öğretmen adayı her kavram yazımında anahtar kavrama tekrar dönmezse anahtar kavram yerine cevap olarak yazdığı kelimelerin aklına getirdiği kelimeleri yazabilecektir.

İkinci aşamada; Öğretmen adayının verilen 20 saniyelik sürede anahtar kavramla ilgili cümle yazmaları ifade edilmiştir. Anahtar kavramla ilişkilendirilen cevap cümle sadece hatırlama düzeyinde anahtar kavramla anlamlı ilişkisi olmayan çağrışım ürünü de olabilmektedir. Ayrıca ilgili cümle tek bir cevap kelimeye göre daha kompleks ve üst düzey yapıda olacağından cümlenin bilimsel olup olmaması, farklı nitelikte kavram yanılgıları içerip içermediği gibi durumlar değerlendirme sürecini etkilemektedir.

Çizme-Yazma Tekniği: Bu tekniğin de hem yurtiçinde hem de yurt dışında pek çok araştırmada kullanıldığı görülmektedir (Cetin ve ark., 2013; Nyachwayaa ve ark., 2011; Pluhar ve ark., 2009; Shepardson ve ark., 2007; Stafstrom, 2002; Sünkür ve ark., 2013; Şimşek, 2013; Yayla & Eyceyurt, 2011; Yorek ve ark., 2010). Bu teknik kavramlarla ilgili gizli kalmış düşünce, anlama, tutumlar hakkında ve bilişsel yapıyla ilgili görsel imajı ortaya çıkarmayı amaçlayan doğal ve yüksek nitelikli veriler elde edilmesi açısından oldukça yararlı olmasının yanında (Backett-Milburn & Mckie, 1999; Borthwick, 2011; Christensen & James, 2000; Guichard, 1995; Ozden, 2009; Patrick & Tunnicliffe, 2010; Pridmore & Bendelow, 1995; Prokop ve ark., 2009; Prokop ve ark., 2007; Reiss & Tunnicliffe, 2001; Zoldosova & Prokop, 2007) uluslararası geçerliliği olan karşılaştırmaya olanak sağlayan değerlendirme yöntemidir. Bu kapsamda katılımcıların 5 dakika içinde “bilgisayar kavramıyla ilgili bildiklerinizin şekille anlatınız?” sorusuna görüşlerini detaylıca ifade etmeleri istenmiştir. Şekil 2’de çizme-yazma tekniğine ait örnek verilmiştir.



Şekil 2. K114’e Ait Cevap Kâğıdı

Verilerin Analizi

Her iki ölçme aracıyla toplanan verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bunun için birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve

kategoriler çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Bilgin, 2006; Lichtman, 2010; Stemler, 2001; Weber, 1990; Wimmer & Dominick, 2000). İçerik analizi sözel, yazılı ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik bir şekilde incelenmesi ve belli kategorilere göre düzenlenmesine olanak tanıyan bilimsel bir yaklaşımdır (Bogdan & Biklen, 2007; Cohen ve ark., 2007; Hill ve ark., 1997; Leblebici & Kılıç, 2004; Tavşancıl & Aslan, 2001). Kısacası içerik analizi birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve kategoriler çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde anlamlı olarak düzenleyerek yorumlamaktır.

Öğretmen adaylarının cevap kağıtlarının analiz edilmesi ve yorumlanması süreci şu aşamalarda yapılmıştır; (1) kağıtların incelenme aşaması, (2) uygun olmayan kağıtları eleme aşaması, (3) tekrar derleme aşaması, (4) katılımcıların cevap kağıtlarının 1'den 119'a kadar numaralandırılması aşaması, (5) kategori geliştirme aşaması, (6) kavramların incelenerek kategorilere dağılımının belirlenmesi aşaması (7), geçerlik ve güvenilirliğin sağlanma aşaması, (8) elde edilen kavramların frekanslarının hesaplanması aşaması ve (9) verilerin yorumlanması aşamasıdır. Çizme-yazma verilerinin değerlendirilmesinde de aynı basamaklar izlenmiştir.

Bağımsız kelime ilişkilendirme testinden elde edilen veriler kelime sayısı, cevap sayısı ve anlamsal ilişki tekniği kullanılarak analiz edilmiştir (Atasoy, 2004; Shavelson, 1974). Aynı anlamla cevaplanan kelimeler en sık tekrar edilen kelimeler altında sınıflandırılmıştır. Kategorilerle ilişkisiz görülen, diğer kelimelerle ilişkisi olmayan, konuyla ilgisi olmayan ve 1 kez tekrarlanan kelimeler değerlendirmeye alınmamıştır. Ancak bu kelimelere yorumlarda tablo sununda yer verilmiştir. Bu işlemlerde kelimeler anlamsal ilişki kriteri kullanılarak kategorize edilmiş ve her kategorideki kelimelerin frekansları hesaplanmıştır. Birçok çalışma veri analiz tekniğinin bu tipinin güvenli sonuçlar sağladığını ifade etmektedir (Daskolia ve ark., 2006; Hovardas & Korfiatis 2006; Kostova & Radoynovska, 2008; Kostova & Radoynovska, 2010; Kurt, 2013; Wagner ve ark., 1996; White & Gunstone, 2000).

Çizme-yazma tekniğinde ise, bilgisayar kavramıyla ilgili çizim-yazım verileri içerik analizi yöntemine göre analiz edilmiştir. Burada öğretmen adaylarının çizim yeteneğinin değerlendirilmesinin ötesinde (Reiss ve ark., 2002) bilgisayar kavramıyla ilgili bilişsel düzeyini ifade edebilmesi dikkate alınmıştır. Öncelikle öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili çizimleri belirli kategoriler altında toplanmıştır. Daha sonra katılımcıların çizme-yazma tekniğiyle ortaya koydukları bilişsel yapıları seviyelere göre analiz edilmiştir. Bu seviyelerin belirlenmesinde veriler seviye 1’den seviye 5’e kadar ayrılarak gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmada literatürde yer alan ilgili çalışmalardan (Bahar ve ark., 2008; Bartoszeck ve ark., 2008; Cinici, 2013; Reiss & Tunnicliffe, 2001) bir seviye tespit tablosu oluşturulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Konusundaki Bilişsel Yapılarının Çizimleriyle Değerlendirilmesi İçin Oluşturulan Seviye Grupları

SEVİYELER	ÇİZİM
Seviye 1	Çizim yok
Seviye 2	Temsili olmayan-karikatür çizimler
Seviye 3	Alternatif kavramlar içeren çizimler
Seviye 4	Kısmen doğru çizimler
Seviye 5	Kapsamlı çizimler

Ayrıca hem bağımsız kelime ilişkilendirme testinde hem de çizme-yazma tekniğinde metin içinde bilgisayarla ilgili öğretmen adaylarının açıklamaları katılımcı numarası belirtilerek “ ” (K42) işareti içinde aynen alıntı yapılarak verilmiştir. Çizme-yazma tekniğinde öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili çizimlerine örnekler yine katılımcı numarası belirtilerek kategorilere göre, örneğin: K69 ve K110 gibi sunulmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik oldukça önemli konulardan biridir. Bu kapsamda araştırma sonuçlarının geçerliğini sağlamak amacıyla üç önemli süreç gerçekleştirilmiştir: (a) Verilerin kodlanması ve veri analiz süreci kapsamında kavramsal kategoriye nasıl ulaşıldığıyla ilgili yapılanlar detaylı bir şekilde açıklanmıştır

(Hruschka ve ark., 2004; Daymon & Holloway, 2003), (b) Araştırmada elde edilen kategorilere her biri için onu en iyi temsil ettiği varsayılan öğretmen adaylarının görüşlerinden örnekler seçilerek bulgular kısmında yer verilmiştir (Roberts & Priest, 2006; Wiersma & Jurs, 2005) ve c) Yorumlarda ilgili araştırmalar arası tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır (Ratcliff, 1995). Bu nedenle literatür detaylıca incelenerek araştırmalardaki benzer ve farklı bulgular belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için ise, araştırmada ulaşılan kavramsal kategoriler altında verilen kodların söz konusu kavramsal kategorileri temsil edip etmediğini teyit etmek amacıyla iki araştırmacının kodları ve kodlara ilişkin kategorileri karşılaştırılmıştır. Araştırma verileri iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı kodlandıktan sonra ortaya çıkan kod ve kategori listesine son şekli verilmiştir. Araştırmacıların birbirinden bağımsız olarak kullandıkları kodların tutarlılığı “Görüş birliği” ya da “Görüş ayrılığı” şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmacıların, öğretmen adaylarının ifadeleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Bir araştırmacı tarafından çelişkiye düşülen bölümlerde diğer araştırmacının görüşü alınarak kodlama yapılmıştır. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği; [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki ortalama güvenilirlik % 94 olarak bulunmuştur. Diğer taraftan araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini arttırmak yönünde farklı ölçme araçlarıyla veri toplanarak veri çeşitlenmesine gidilmiştir.

Öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili bilişsel yapılarına ait modelin oluşturulmasında NVivo9.3 programından yararlanılmıştır.

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölüm bağımsız kelime ilişkilendirme testiyle elde edilen bulgular ve çizme-yazma tekniğiyle elde edilen bulgular olarak düzenlendikten sonra öğretmen adaylarının açıklamalarına ve tespit edilen alternatif kavramlarına yönelik ifadelerine yer verilmiş

ve son bölümde öğretmen adaylarının bilgisayar kavramı konusundaki bilişsel yapı modeli verilmiştir.

Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testiyle Elde Edilen Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili bilişsel yapılarına ait bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanarak elde edilen verilerin analizi sonucunda belirlenen kelimelerden toplam 12 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler ve her kategoride belirtilen kelimeler listelenmiştir. Eğer bu kelimeler 1 kez tekrarlandysa, anlamlı değilse, konuyla ilgili değilse gibi nedenlerden dolayı diğer kelimelerle birleştirilmemiştir (Daskolia ve ark., 2006; Kostova & Radoynovska, 2008; Kostova & Radoynovska, 2010; Kurt, 2013; Torkar & Bajd, 2006; Wagner ve ark., 1996; White & Gunstone 1992). Bundan dolayı belirtilen kelimelerden % 10.85 (116 kelime) kategorilere dahil edilmemiştir. Bu kelimeler araştırmanın niteliği yönünden Tablo 2’den çıkarılmış, ancak her kategorinin sonunda ilgili yorumlar bölümünde belirtilmiştir. Bu işlemden sonra bilgisayar kavramıyla ilişkili geriye kalan 133 farklı kelime 12 kategoriye bölünmüştür. Toplam 953 cevap kelime elde edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Öğretmen Adaylarının “Bilgisayar” Kavramıyla İlgili Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testiyle Elde Edilen Bilişsel Yapılarının Kategorilere Göre Dağılımı

KATEGORİLER	KAVRAMLAR VE FREKANSLARI	TOPLAM FREKANSLAR
1. İç teknik kısımlar	İnternet-65	259
	Oyunlar-39	
	Word-17	
	Programlar-15	
	Yazılım-15	
	Windows-12	
	Excell-9	
	İşlemci-8	
	Point-6	
	Microsoft-4	
	Programlama-4	
	Elektrik-4	
	Bellek-4	
	Video-4	

	Kodlar-3	
	Sanal ortam-3	
	İnternet Explorer-3	
	Tasarım-3	
	Klasör-3	
	Veri-3	
	Virüs-3	
	html-2	
	Hacker-2	
	Access-2	
	Bağlantı-2	
	Yazılım-2	
	1 ve 0-2	
	Adobe photoshop-2	
	Download-2	
	Geri dönüşüm kutusu-2	
	Belgelerim-2	
	Web-2	
2.Sosyal hayattaki katkısı	Facebook-33	181
	İletişim-24	
	Twitter-19	
	Film-17	
	Google-9	
	Youtube-8	
	MSN-7	
	Alışveriş-7	
	Eğlence-7	
	Haberleşme-7	
	Dizi-5	
	İhtiyaç-4	
	Sosyal ağ-4	
	Arkadaş-4	
	Sosyal medya-4	
	Paylaşım-4	
	Hotmail-4	
	Zaman geçirme-4	
	Gmail-3	
	Mail-3	
	Sosyal içerik-3	
	Gazete-3	
	İletişim aracı-2	
3. Dış teknik kısımlar	Monitör (Ekran)-26	155

	Kasa-21	
	Klavye-30	
	Mause (fare)-30	
	Donanım-10	
	Makine- 6	
	Ekran kartı-4	
	İşlemci-4	
	Disk-3	
	Anakart-3	
	Hard disk-3	
	CD-3	
	Kablo-2	
	Skype-2	
	Şarj aleti-2	
	Araç-2	
	Cihaz-2	
	RAM-2	
4.İşlevleri	Müzik çalar-14	
	Sunum-11	
	Resim-10	
	Kolaylaştırıcı-10	
	Hızlı bilgi erişimi-8	
	Veri depolama-7	
	Bilgilendirme-4	
	Pratiklik-3	
	Aritmetik işlemler-2	
	Araştırma-2	
5. Teknolojiye vurgusu	Teknoloji-37	
	Erişim-5	
	Dünya-5	
	Gelişme-5	
	Gerekli-5	
	Elektronik-4	
	Modernizm-3	
	Global-3	
6. Eğitime katkısı	Sınırsız bilgi-23	
	Araştırma-15	
	Araştırma ödevleri-11	
	Ders-4	
	Eğitim-3	
	e-book-2	
	Öğrenme-2	

	Beceri-2	
7.Simgesel vurgusu	Motorlu kütüphane-17	42
	Para-10	
	Öğretmen-4	
	Beyin-3	
	Bilgi kutusu-2	
	*Bilgisayar markası A-2	
	Akıl-2	
	Bilim-2	
8. Olumsuz katkısı	Bağımlılık-9	36
	Asosyal-7	
	Zaman kaybı-6	
	Kültürsüz bir nesil-5	
	Radyasyon-3	
	Pahalı-2	
	Sağlığa zarar-2	
	Tehlikeli-2	
9.Günlük hayata katkısı	Kolaylaştırma-13	35
	Hız-9	
	Haberler-7	
	Yardımcı-2	
	Zaman tasarrufu-2	
	Online işlemler-2	
10.Bilgisayar çeşitleri	Laptop- 12	26
	Masa üstü-5	
	Dizüstü-3	
	PC-3	
	Tablet-3	
11.Yardımcı dış teknik kısımlar	Yazıcı-7	17
	Hoparlör-6	
	Kulaklık-2	
	Kamera-2	
12.Duyusal etki	Görüntü-2	4
	Dinleme-2	
<i>Toplam</i>	<i>133 kelime</i>	<i>953</i>

Elde edilen verilerin analizi sonucunda birinci kategoride öğretmen adaylarının, bilgisayar kavramıyla ilgili verdikleri cevaplar en yoğun olarak “İç teknik kısımlar” kategorisi altında toplanmış ve baskın kategori olarak ortaya çıkmıştır (f=259). Bu kategoride çoğu katılımcı *İnternet* kavramına odaklanırlarken diğerlerinin ise, *oyunlar*,

Word, Programlar, Yazılım, Windows, Excell, İşlemci, Point, Microsoft, Programlama, Elektrik, Bellek, Video, Kodlar, Sanal ortam, İnternet Explorer, Tasarım, Klasör, Veri, Virüs, htm, Hacker, Access, Bağlantı, Yazılım, 1 ve 0, Adobe photoshop, Download, Geri dönüşüm kutusu, Belgelerim ve Web kelimelerine odaklandıkları belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Devre çizimi, Web animasyonu, CPU, İşlem, Mantıksal, Flash player, Tasarım, Net, Mozilla, Web sitesi, Program kodları, Denetim masası, Gom player, Klm player, VLC, Programlama dilleri, Devre elemanları, Anti-virüs, İşlemci hızı, Yapay zeka, OK işareti, Format, Reset, VB Basic, Delete, Sanal, Ağ bağlantısı, Office 2010, Sistem, Arama yapan köpek, Google chrome, Bilgi işlemci, Sayı, Ctrl ve Ctrl-V ve Ara birim* olarak tespit edilmiştir.

İkinci kategoride katılımcılar, bilgisayarın “*Sosyal hayattaki katkısı*” ile ilgili ilişkilendirmeler ortaya koymuşlardır (f=181). Bu kategoride katılımcıların belirttiği ilişkilendirmeler çoğunlukla *Facebook, İletişim ve Twitter* kavramları olurken, diğer kavramların ise, *Film, Google, Youtube, MSN, Alışveriş, Eğlence, Haberleşme, Dizi, İhtiyaç, Sosyal ağ, Arkadaş, Sosyal medya, Paylaşım, Hotmail, Zaman geçirme, Gmail, Mail, Sosyal içerik, Gazete ve İletişim aracı* gibi kelimelere odaklandıkları görülmüştür. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Messenger, İnsan yaşamı, Dijital yaşam, Geleceğin mesleği, Outlook, Alışkanlık, Kullanıcı etkileşimi, Chat, Instagram, Sosyal ağlar, Ulaşım aracı ve Yaşam alanı* şeklinde belirlenmiştir.

Üçüncü kategori “*Dış teknik kısımlar*” şeklinde oluşturulmuştur (f=155). Katılımcıların, bu kategoriyle ilgili ilişkilendirmeleri çoğunlukla *Monitör (Ekran), Kasa, Klavye, Mouse (fare), Donanım, Makine, Ekran kartı, İşlemci, Disk, Anakart, Hard disk, CD, Kablo, Skype, Şarj aleti, Araç, Cihaz ve RAM* kelimeleri olmuştur. Ayrıca katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Tuş, İşlemci fanı, Soğutucu, Mavi ekran, Çıktı, DVD, Giriş-Çıkış, Enter tuşu, Batarya, Başlat tuşu ve Optik mouse* olarak belirlenmiştir.

Dördüncü kategoride katılımcılar, bilgisayarın “İşlevleri” kategorisinde ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=71). Bu kategoride katılımcılar *Müzik çalar, Sunum, Resim, Kolaylaştırıcı, Hızlı bilgi erişimi, Veri depolama, Bilgilendirme, Pratiklik, Aritmetik işlemler ve Araştırma* ifadelerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Kaynak, Taşıma, Animasyon, Slayt, Ulaşılabilir, İçerik ve Çizim* olarak sıralanmaktadır.

Beşinci kategori katılımcıların cevap kelimelerinden “*Teknolojiye vurgusu*” kategorisi altında toplanan ilişkilendirmelerden oluşmuştur (f=67). Katılımcıların çoğunluğu *Teknoloji* kavramına odaklanmışlardır. Katılımcıların bir bölümünün ise, *Erişim, Dünya, Gelişme, Gerekli, Elektronik, Modernizm ve Global* kavramlarını yazdıkları belirlenmiştir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise şöyle sıralanmıştır, *Çağdaş, Yarış, Buluş, Güncel ve Önemli* şeklinde sıralanmıştır.

Altıncı kategori katılımcıların cevap kelimelerinden “*Eğitime katkısı*” kategorisi altında toplanan ilişkilendirmelerden oluşmuştur (f=60). Katılımcıların bu kategoriyle ilişkili olarak belirttikleri kavramların *Sınırsız bilgi, Araştırma, Araştırma ödevleri, Ders, Eğitim, e-book, Öğrenme ve Beceri* şeklinde olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Sınav, Öğretim, Matematiksel işlem, Anında bilgi öğrenme, Kurs, Öğrenci, Mobil öğrenme, Uzaktan eğitim, Publisher, Kitap, Ansiklopedi, Ultrabook, Eğitici, Defter, Yaratıcılık, Verimli, Etkili, Anlaşılır, Mükemmel, Zorlayıcı, Sistematik, Düzenlilik, Uygulama, Tecrübe, Günümüzün gerekliliği ve Kazanç* olarak tespit edilmiştir.

Yedinci kategoride katılımcılar, bilgisayarın “*Simgesel vurgusu*” kategorisinde ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=42). Bu kategoride katılımcılar *Motorlu kütüphane, Para, Öğretmen, Beyin, Bilgi kutusu, Bilgisayar markası A, Akıl ve Bilim* ifadelerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Büyük ülke, Hesap makinesi, Dünyaya açılan*

kapı, Bilgisayar markası B, Hafıza, Bilgisayar markası C, Mavi, Japonya, Sınıf, Bilgi makinesi, Fabrika, Bütün, Karmaşık, Zor ve Bozulur olarak sıralanmaktadır.

Sekizinci kategoride katılımcılar, bilgisayarın “*Olumsuz katkıları*” kategorisinde ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=36). Bu kategoride katılımcılar *Bağımlılık, Asosyal, Zaman kaybı, Kültürsüz bir nesil, Radyasyon, Pahalı, Sağlığa zarar ve Tehlikeli* ifadelerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Doğru-yanlış bilgi birlikte ve Hastalık* olarak sıralanmaktadır.

Dokuzuncu kategoride katılımcılar, bilgisayarın “*Günlük hayata katkısı*” kategorisinde ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=35). Bu kategoride katılımcılar *Kolaylaştırma, Hız, Haberler, Yardımcı, Zaman tasarrufu ve Online işlemler* ifadelerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Yenilik, Teknik ulaşım ve Kullanışlılık* olarak sıralanmaktadır.

Onuncu kategoride katılımcılar, “*Bilgisayar çeşitleri*” kategorisinde ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=26). Bu kategoride katılımcılar *Laptop, Masa üstü, Dizüstü, PC ve Tablet* ifadelerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler belirlenmemiştir.

On birinci kategoride katılımcılar, “*Yardımcı dış teknik kısımlar*” ile ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=17). Bu kategoride katılımcılar *Yazıcı, Hoparlör, Kulaklık ve Kamera* ifadelerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Web kamerası, Tarayıcı, Görüntülü kamera, Webcam, Flashbellek ve Projeksiyon* olarak sıralanmaktadır.

On ikinci kategoride katılımcılar, “*Duyusal etki*” kategorisinde ilişkili cevap kelimeler belirtmişlerdir (f=4). Bu kategoride katılımcılar *Görüntü ve Dinleme* ifadelerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu kategoride yazdıkları fakat 1 kez tekrar edildiği için bu

kategoriye dahil edilmeyen kelimeler ise; *Parlak, Işık, Görsellik, Gürültü ve İzleme* olarak sıralanmaktadır.

Diğer taraftan aşağıda öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilişkili açıklamalarına ait cümlelerden örnekler verilmiştir. Bu kapsamda bazı öğretmen adaylarının cümle yazmadıkları belirlenirken çoğunlukla bilgisayarı tanımlamaya, iç ve dış teknik boyutları açıklamaya, işlevlerini vurgulamaya, günlük hayattaki katkısını açıklamaya, fayda-zararlarını açıklamaya vb yönelik cümleler belirtildiği tespit edilmiştir. Baskın kategori olan bilgisayarın iç teknik boyutlarının vurgulandığı cümlelerin ön plana çıktığı belirlenirken, iç teknik boyutların özellikle sosyal hayattaki etkisine ve önemine yönelik cümlelerin ifade edildiği görülmektedir.

“Günümüzde yazılım ve tasarım ön planda insanlar bununla geçimlerini kazanmakta. Gençler eğitim için araştırma yapmakta, zevk için oyun oynayarak bağımlılık kazanmaktadırlar” (K2)

“Oyun oynanan, film izlenebilen, ofiste kullanılabilen, birçok işlemi insanlardan daha hızlı yapan çağın buluşu” (K3)

“Bilgisayar zaman geçirmek için, araştırma yapmak, oyun oynamak twitter’a girmek için bir araçtır” (K5)

“Bilgisayar bir teknoloji ürünüdür. Gelişmelere ayak uyduran ihtiyaçtır. Kodlama, programlama yaparak para kazanabiliriz. Bilgisayar sayesinde film, dizi izleyip haberlerden gelişmelerden haberdar oluruz” (K8)

“Bilgisayar, insanların hayatında birçok açıdan kolaylık sağlayan, aynı zamanda kullanması kolay ve öğrenilmesi kolay olan öğrenme limiti olmayan bir teknolojik hayat kurtarıcısıdır” (K11)

“Bilgisayar günümüzde iletişim, öğrenme, bilgi edinme, oyun oynama gibi ihtiyaçlarımızı, karşılayan bir araç olmakla beraber fazla kullanıldığında sağlık açısından zararlı bir alışkanlık olur” (K12)

Bilgisayar kasasının içinde CPV, anakart, Hard disk gibi parçalar bulunmaktadır. Word, Mavi maker gibi programlarda ise ihtiyaç duyulan programlar ele alınabilir. Monitör ise ekrandır. Mozilla ve internet Explorer ise internet tarayıcısıdır” (K22)

“Bilgisayar günümüzde internet aracılığıyla hem iletişim sağladığımız hem de bilgi transferini yapabildiğimiz bir araçtır” (K40)

“Bilgisayar teknolojinin bir ürünüdür. Hızlı bir iletişim aracıdır ve oldukça pratiktir. Diğer insanlarla bağlantımızı sağlar” (K63)

“Bilgisayar; yazılım ve donanım programlarıyla, çeşitli araçlarla kullanılan, yararlı bir teknoloji ürünüdür”(K72)

“Bilgisayarda fazla zaman geçirmek; insanlar üzerinde yorgunluk, bitkinlik, çevreye karşı ilgisizlik, uykusuzluk, sorumsuzluk vb birçok etkide bulunabilir” (K78)

“Bilgisayar birçok konuda kolaylık sağlayan iletişim ve teknoloji aracıdır” (K105)

“Bilgisayar laptop ve masaüstü çeşitleri olan, işlemci, ram, ekran kartı vb donanımların bir sistem içinde çalışan fiyatı pahalı bir ayardır” (K118)

Çizme-Yazma Tekniğiyle Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili bilişsel yapılarına ait çizme-yazma tekniğiyle elde edilen bulgulara yer verilmektedir.

Tablo 3. Bilgisayar Kavramıyla İlgili Çizme-Yazma Tekniğiyle Elde Edilen Kategori ve Alt Kategorilere Ait Bulgular

KATEGORİLER	ALT KATEGORİLER	ÇİZİM (f)	YAZIM (f)	
1. Dış teknik kısımlar	Monitör (Ekran)	59	21	
	Klavye	59	20	
	Kasa	52	17	
	Mause (fare)	55	13	
	Donanım	2	6	
	Hard disk	-	5	
	CD	1	2	
	ADSL	1	1	
		<i>Toplam=314</i>	229	85

2. Bilgisayar çeşitleri	Masa üstü	45	9
	Laptop	39	11
	Tablet	13	4
	Dizüstü	11	2
	<i>Toplam=133</i>	107	26
3. Sosyal hayattaki katkısı	İletişim aracı	13	20
	Facebook	7	9
	Google	9	6
	İhtiyaç	-	9
	Gazete	2	5
	Sosyal ağ	2	4
	Haberler	-	6
	Film	-	5
	Twitter	-	3
	Arkadaş	-	3
	Belgesel	-	3
	Mutlu insan	1	1
	Her yaş grubuna hitap	-	1
	<i>Toplam=109</i>	34	75
4. İç teknik kısımlar	Windows	12	7
	Yazılım	3	9
	İnternet	-	7
	Belgelerim	5	2
	Programlar	-	6
	Oyunlar	-	6
	Başlat	-	5
	Microsoft	-	4
	Donatılar	-	3
	Klasör	-	3
	Ağ bağlantılarım	-	3
	Web	-	2
	<i>Toplam=77</i>	20	57
5. Teknolojiye vurgusu	Dünya	20	14
	Modern	-	7
	Gelişme	1	5
	Evrin	1	1
	Teknolojik devrim	1	1
	<i>Toplam=61</i>	23	38
6. Eğitime katkısı	Sınırsız bilgi	-	17
	Eğitici	2	11
	Araştırma ödevleri	-	11
	Araştırma	-	6

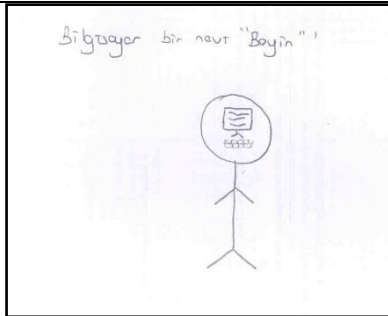
	e-book	1	4
	<i>Toplam=52</i>	3	49
7.Yardımcı dış teknik kısımlar	Hoparlör	13	4
	Yazıcı	2	7
	Kamera	2	7
	Kulaklık	6	2
	<i>Toplam=43</i>	23	20
8. Olumsuz katkısı	Asosyal	4	9
	Bağımlılık	5	7
	Sağlığa zararlı	-	3
	Bilgi çöplüğü	1	1
	Zaman kaybı	-	2
	Pahalı	-	2
	Sağlığa zarar	-	2
	Yorucu	-	1
	Kolay bozulur	-	1
	Göz hastalıkları	-	1
	Bomboş gereksiz bir şey	-	1
	<i>Toplam=40</i>	10	30
	9.Simgesel vurgusu	Para	3
<i>Bilgisayar markası B</i>		2	2
<i>Bilgisayar markası C</i>		1	3
<i>Bilgisayar markası D</i>		2	1
Telefon		1	1
İcat		1	1
Kuyu		1	1
Hızlı Araba		1	1
PC		1	1
<i>Bilgisayar markası E</i>		1	1
<i>Bilgisayar markası F</i>		1	1
Sözlük		1	1
Kitap		1	1
Beyin		1	1
<i>Bilgisayar markası G</i>		1	1
Exper		1	1
<i>Toplam=39</i>		20	19
10.İşlevleri	Hızlı bilgi erişimi	5	7
	Müzik çalar	1	9
	Veri depolama	1	5
	Aritmetik işlemler	1	2
	Araştırma	-	3
	Sunum	1	1

	<i>Toplam=36</i>	9	27
11.Günlük hayata katkısı	Kolaylık	-	13
	Bilgi akışı	-	4
	Alışveriş	-	3
	Zaman tasarrufu	-	2
	Daha fazla verim	-	1
	<i>Toplam=23</i>	-	23
<i>Toplam</i>	<i>90 kelime</i>		<i>927</i>

Tablo 3’de görüldüğü gibi, öğretmen adaylarının bilgisayar kavramına ait çizim-yazım bulguları Çizim tekniğiyle 10 kategori altında toplanırken, yazım tekniğiyle 11 kategori altında toplanmıştır. Bu bulgular incelendiğinde, öğretmen adaylarının en fazla bilgisayarın dış teknik kısımlarına ait çizimler ve açıklamalar yaptıkları belirlenmiştir. Özellikle Monitör (Ekran), Kasa, Klavye ve Mause (fare) kavramlarına ait çizimlerin yoğunluk kazandığı belirlenirken, masa üstü ve laptop olarak çeşitlerine yönelik çizim-yazımlar verilmiştir. Bu bulgular öğretmen adaylarının çizimlerinde bilgisayara ait somut kavramlarla bilişsel yapılarını oluşturduklarını ifade etmektedir. Diğer taraftan tüm çizimler dikkate alınarak öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili çizimlerine ait analizler ilgili seviyeler altında Tablo 4’de sunulmuştur. Tablo 4’e göre, bilgisayar kavramına ait öğretmen adaylarının çizimleri 5 seviye altında toplanmıştır. Bu seviyelerin belirlenmesinde veriler seviye 1’den seviye 5’e kadar ayrılarak gruplandırılmıştır (Bahar ve ark., 2008; Bartoszeck ve ark., 2008; Cinici, 2013; Reiss ve Tunnicliffe, 2001). Bilgisayar kavramıyla ilgili elde edilen çizimlerin *temsili olmayan çizimler* (68), *kısmi çizimler* (22), *kavramsal temsili çizimler* (15) ve *alternatif kavramları içeren çizimler* (5) şeklinde seviyelere göre dağılım gösterdiği belirlenirken, 9 öğretmen adayının ise hiç çizim yapmadıkları belirlenmiştir. Belirlenen seviyeler katılımcıların yaklaşık 2/4’lük (68-%57.4) bir bölümünün bilgisayar kavramıyla ilgili bilişsel yapılarını temsili olmayan çizimlerle ifade ettiklerini göstermektedir. Bu orana 5 öğretmen adayının da alternatif kavramları içeren çizimler yaptıkları düşünülecek olursa, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının oldukça fazla bir bölümünün bilgisayar kavramıyla ilgili temsili olmayan çizimler ve alternatif kavramları içeren çizimlerle bilişsel yapılarını ifade ettikleri ortaya çıkmıştır. Tespit edilen çizimlerde öğretmen adaylarının bilgisayarı daha çok metaforlar kullanarak ve temsili olmayan çizimlerle

ifade ettikleri anlaşılmaktadır. Bu bulgular öğretmen adaylarının bilgisayar kavramını boyutlarıyla yeterince düşünmeden sadece basit, çok iyi anlaşılmayan, bilimsel olarak gerçekte çok fazla ilgisi olmayan, bilgisayarı karikatürize ettikleri çizimlerle ve kişisel olarak somutlaştırabildikleri boyutlarına ait şekillerle açıkladıklarını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu çizimler bilgisayarla ilgili kavramsal yapılarını eksik ve hatalı alternatif kavramlarla kişiselleştirdikleri şekillerle ifade ettikleri akademik bilişsel yapılarının yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Bu çizimlerinde daha fazla “Dış Teknik Kısımlar” kategorisine ait çizimlerde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Diğer taraftan öğretmen adaylarının kavramsal temsili çizimlerinin yeterli sayıda olmadığı, öğretmen adaylarının %12.6’lık bir bölümünün yine dış teknik kısımlar kategorisine odaklanarak daha detaylı ve akademik çizimler yaptıkları tespit edilmiştir.

Tablo 4. Bilgisayar Kavramına Ait Çizim Bulgularının Bilişsel Seviyelere Göre Analizi

Seviyeler	Çizim örnekleri
Seviye 1: Çizimi olmayanlar n=9 (%7.6)	-
Seviye 2: Temsili olmayan çizimler n=68 (%57.4)	

	K108	K17
<p>Seviye 3: Alternatif kavramları içeren çizimler n=5 (%4.2)</p>		
	K13	K61
<p>Seviye 4: Kısmi çizimler n=22 (%18.5)</p>		
	K10	K65
<p>Seviye 5: Kavramsal temsili çizimler n=15 (%12.6)</p>		
	K48	K98

Ayrıca araştırma bulgularından öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları ve belirlenmiş olan kategorilerin çoğunda yer alan açıklamalarını günlük konuşma diliyle ifade etmeyi tercih ettikleri belirlenmiştir. Alternatif kavramlarında çoğunlukla bilgisayarı tanımlamaya, iç ve dış teknik boyutları açıklamaya, işlevlerini vurgulamaya, günlük hayattaki katkısını ve eğitime katkısını açıklamaya, fayda-zararlarını açıklamaya, bilgisayardan yararlanma şekillerine vb yönelik cümleler belirtildiği tespit edilmiştir (*ilgili kategoriler olarak; İç teknik kısımlar, Sosyal hayattaki katkısı, Dış teknik kısımlar, İşlevleri, Teknolojiye vurgusu, Eğitime katkısı, Günlük hayata katkısı, Yardımcı dış teknik kısımlar*). Bu alternatif kavramlara ait örnekler aşağıda verilmiştir;

“Teknolojiye kolaylıkla ulaşmamızı sağlayan, karmaşık şekilde oluşturulmuş sistematik bilgiler. Bütün dünyaya internet yardımıyla kolaylıkla ulaşabilmemiz için üretilmiş çıktı” (K14)

“Bilgisayar oyun oynayabileceğimiz, internete bağlanabileceğimiz güncel bir elektronik araçtır” (K15)

“İnsan yaşamını kolaylaştıran teknoloji, karmaşık bağlantıları sonlandırmış, iletişim, veri, oyun alanında gelişmiş makineler üretir” (K21)

“Bilgisayar içinde veriler saklanan, derslerde kullanılan, programlar yazılırken, faresi, klavyesi, monitör gibi aygıtları olan bir makinedir” (K25)

“Bilgisayar dizi veya film seyretmemize yarayan, ...yardımcı programlarla desteklenmiş power point, Excel, word gibi dosyaları açmamıza yardım eden, müzik dinlediğimiz, zaman zaman videoları, sesleri, fotoğrafları birleştirmek içinde kullandığımız bir araçtır” (K39)

“Bilgisayarın parçaları klavye, fare, kasa, monitör gibi araçlardır” (K42)

“Bilgisayar: klavye ve Mouse gibi araçlarla internete bağlanıp facebook, twitter, Hotmail gibi sitelerden arkadaşlarımla iletişime geçmemi sağlayan, film izlememi, youtube'den müzik dinlememi sağlayan araçtır” (K50)

“Bilgisayar, sanal medyayı (facebook, youtube, twitter)’daki haberleri alma açısından önemli bir dijital yaşamdır diyebiliriz” (K55)

“Teknolojinin bir ürünüdür. Bilgisayar internet aracılığıyla bütün dünya ile iletişime geçmemizi sağlar. İnsan beyninden daha hızlı çalışan bir üründür” (K57)

“Bilgisayar araştırmaya, öğrenmeye, vakit geçirmeye ve interneti kullanmaya yarayan araçtır” (K64)

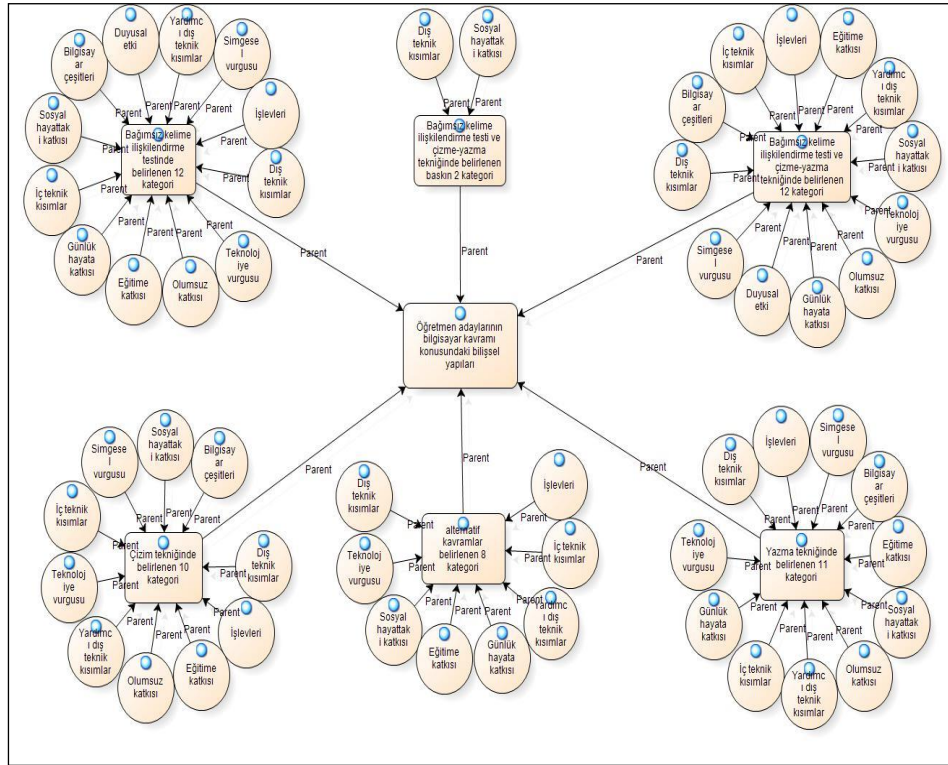
“Bilgisayar insan yaşamını etkileyen boş vakitlerimizi sosyal ortamda iletişime çeviren araçtır” (K65)

“Bilgisayarlar günümüzde son teknoloji özelliklerine sahip artık her evde değil her insanda bulunan günlük ihtiyaçlar arasındaki bir cihaz” (K77)

“Bilgisayar mouse, klavye gibi donanımlardan oluşan Microsoft gibi yazılımlar yoluyla çalışan, internetle sanal oldukça çeşitli bilgi edimini sağlayan bir araçtır” (K86)

“Bilgisayar boş vakitleri değerlendirme ve sosyalleşmeye yarayan bir araçtır” (K110)

“Bilgisayar; belli parçalardan oluşan internet aracılığıyla bize yardımcı olan aygıt” (K119)



Model 1. Öğretmen Adaylarının Bilgisayarla İlgili Bilişsel Yapılarına ait Model

TARTIŞMA VE SONUÇ

Öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak “bilgisayar” kavramı konusundaki bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışma sonunda birbirini destekler şekilde oldukça detaylı ve zengin veri elde edilmiştir. Bu kapsamda bağımsız kelime ilişkilendirme testiyle elde edilen verilerin toplam 12 kategori altında toplandığı belirlenirken (*İç teknik kısımlar, Sosyal hayattaki katkısı, Dış teknik kısımlar, İşlevleri, Teknolojiye vurgusu, Eğitime katkısı, Simgesel vurgusu, Olumsuz katkısı, Günlük hayata katkısı, Bilgisayar çeşitleri, Yardımcı dış teknik kısımlar, Duyusal etki*), çizme tekniğiyle toplam 10 kategori belirlenmiş (*Dış teknik kısımlar, Sosyal hayattaki katkısı, Dış teknik kısımlar, İşlevleri, Teknolojiye*

vurgusu, Eğitime katkısı, Simgesel vurgusu, Olumsuz katkısı, Bilgisayar çeşitleri, Yardımcı dış teknik kısımlar) ve yazma tekniğiyle toplam 11 kategori belirlenmiştir (*Dış teknik kısımlar, Sosyal hayattaki katkısı, Dış teknik kısımlar, İşlevleri, Teknolojiye vurgusu, Eğitime katkısı, Simgesel vurgusu, Olumsuz katkısı, Günlük hayata katkısı, Bilgisayar çeşitleri, Yardımcı dış teknik kısımlar*). Kategoriler incelendiğinde en fazla kategorinin bağımsız kelime ilişki testiyle elde edildiği belirlenmiştir. Duyusal etki kategorisinin çizme-yazma tekniğinde ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir. Günlük hayata katkısı kategorisinin ise çizme tekniğiyle ortaya çıkmadığı ancak yazma tekniğiyle ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar nitel araştırmalarda birbirini destekleyen farklı ölçme yöntemlerinin kullanılmasının nitelikli veri toplamakta önemli olduğunu birkez daha göstermiştir. Çünkü çizimler anlamaları ortaya çıkarmak için yararlı bir araç olarak kullanılmasına rağmen öğrencilerin çizim yetenekleri tarafından sınırlandırılan bir teknik olduğu için çizim güvenilirliğinin puanlamasının oldukça zor olduğu (White ve Gunstone, 2000), çizim metoduyla ilave bir metod kullanılmadığında yanlış yönde ve yetersiz olacağı (Strommen, 1995), bu metodun diğer metotlarla birleştirildiğinde öğrencilerin kavramsal anlamaları ve alternatif kavramlarını belirlemede başarılı bir şekilde kullanılacağı (Kose, 2008) ve katılımcıların çizimlerinin alternatif kavramları belirlemek için uygun ancak yeterli olmayabileceği (Cinici, 2013) vurgulanmaktadır. Belirtilen bu olumsuz sebepleri en aza indirebilmek amacıyla çalışmada nitelikli ve birbirini destekler şekilde veriler elde edebilmek için bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği birlikte kullanılmıştır.

Diğer taraftan araştırma sonunda hem bağımsız kelime ilişkilendirme testiyle hem de çizme-yazma tekniğiyle elde edilen baskın kategorilerin “*dış teknik kısımlar ve sosyal hayattaki katkısı*” kategorileri olduğu belirlenmiştir. *Dış teknik kısımlar* kategorisinin baskın kategori olarak belirlenmesi sonucu öğretmen adaylarının bilgisayarın gözle görülebilen dış teknik kısımlarına ve bilgisayarın sosyal hayatlarına ne gibi katkısı olduğu yönünde yaşayarak tespit edebildikleri durumlara yönelik kavramlara odaklandıklarını ifade etmektedir. Elde edilen bu noktalar oldukça önemlidir. Çünkü öğretmen adayları aslında bilgisayarın yaptığı işlerin soyut-sanal ortam dışında somut

boyutlarını ön plana çıkartarak bilişsel yapılarını ifade etmeye çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının bu kategoride çoğunlukla *Monitör (Ekran), Kasa, Klavye, Mouse (fare) ve Laptop, Masa üstü, Dizüstü, PC, Tablet* gibi kavramları belirtmeleri bu sonucu açıklar niteliktedir. Bu sonuçları destekler şekilde araştırmalarda katılımcıların internet (Esgi & Çevik, 2010; Kaya, 2013; Şahin & Baturay, 2013; Şenyuva & Kaya, 2013), teknoloji (Erdoğan & 2013; Vural ve ark., 2008) gibi kavramları anlamakta zorluk çektikleri ve çoğunlukla metaforlar kullanarak açıklamayı tercih ettikleri belirlenmiştir. *Sosyal hayattaki katkısı kategorisinin* baskın kategorilerden biri olarak ortaya çıkması oldukça anlamlıdır. Çünkü ilgili literatürde yer alan tüm araştırmalarda belirtildiği gibi (Güneyli & Özkul, 2013; Kaya & Durmuş, 2009; Şahin & Baturay, 2013; Vural ve ark., 2008) bilgisayarın bireylerin hayatında olumlu-olumsuz ve bilinçli-bilinçsiz kullanımı sonunda ciddi bir alışkanlık ve sosyal hayatlarında önemli bir faktör haline geldiği göz ardı edilemeyecek durumlardan biridir. Öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili “*İç teknik kısımlar*” kategorisinde en fazla *İnternet ve oyun* kavramlarına odaklanmaları, “*Sosyal hayattaki katkısı*” kategorisinde *Facebook ve Twitter* kavramlarına odaklanmaları da *Sosyal hayattaki katkısı* kategorisinin baskın kategori olarak ortaya çıkmasını destekler nitelikte sonuçlardır.

Ayrıca bilgisayarın “*Simgesel vurgusu*” kategorisinde yer alan *Motorlu kütüphane, Para, Öğretmen, Beyin, Bilgi kutusu, Bilgisayar markası A, Akıl ve Bilim* gibi kavramlar ve “*Olumsuz katkıları*” kategorisinde yer alan *Bağımlılık, Asosyal, Zaman kaybı, Kültürsüz bir nesil, Radyasyon, Pahalı, Sağlığa zarar ve Tehlikeli* gibi kavramlar literatürde yer alan araştırmalarda yer alan vurgularla benzerlikler göstermektedir (Güneyli & Özkul, 2013; Kaya & Durmuş, 2009; Şenyuva & Kaya, 2013; Vural ve ark., 2008).

Araştırmada elde edilen önemli sonuçlardan biri ise; öğretmen adaylarının pek çok kavramı 1 kez belirtmiş olmalarıdır. Her kategori sonunda belirtilen bu kavramların araştırmada oldukça önemli bir boyutu oluşturduğu söylenebilir (116 kelime- % 10.85). Bu durum bilgisayarın öğretmen adaylarının yaşamlarında oldukça etkisi olduğu, bu etkinin farklılık gösterdiği ve buna bağlı olarak kavramsal yapılarının oldukça geniş

olduğuna işaret etmektedir. Her ne kadar ortak kullanım amaçları olsa bile bilgisayar teknik açıdan oldukça detaylı bir makine ve bireylerin hayatında da farklı kullanım alanları mevcuttur. Buna bağlı olarak katılımcıların bilişsel yapıları çok geniş bir perspektifle ortaya çıkabilmektedir.

Öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili çizme-yazma tekniğiyle belirttikleri bilişsel yapıları bağımsız kelime ilişkilendirme tekniğiyle elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Sonuçlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının en fazla bilgisayarın dış teknik kısımlarına ait çizimler ve açıklamalar yaptıkları belirlenmiştir. Özellikle *Monitör (Ekran)*, *Kasa*, *Klavye* ve *Mause (fare)* kavramlarına ait çizimlerin yoğunluk kazandığı belirlenirken, *masa üstü* ve *laptop* olarak çeşitlerine yönelikte çizim-yazımlar verilmiştir. Tüm çizimler dikkate alınarak öğretmen adaylarının bilgisayar kavramıyla ilgili çizimlerine ait analizler ilgili seviyelere göre incelendiğinde; çizimlerin *temsili olmayan çizimler* (68), *kısmı çizimler* (22), *kavramsal temsili çizimler* (15) ve *alternatif kavramları içeren çizimler* (5) şeklinde dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Belirlenen seviyeler katılımcıların yaklaşık 2/4'lük (68-%57.4) bir bölümünün bilgisayar kavramıyla ilgili bilişsel yapılarını temsili olmayan çizimlerle ifade ettiklerini göstermektedir. Tespit edilen çizimlerde öğretmen adaylarının bilgisayarı daha çok metaforlar kullanarak, temsili olmayan çizimlerle karikatürize ettikleri anlaşılmaktadır. Bu bulgular öğretmen adaylarının bilgisayar kavramını boyutlarıyla yeterince düşünmeden sadece basit, çok iyi anlaşılmayan, bilimsel olarak gerçekte çok fazla ilgisi olmayan, bilgisayarı karikatürize ettikleri çizimlerle ve kişisel olarak somutlaştırabildikleri boyutlarına ait şekillerle açıkladıklarını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu çizimler bilgisayarla ilgili kavramsal yapılarını eksik ve hatalı alternatif kavramlarla kişiselleştirdikleri şekillerle ifade ettikleri akademik bilişsel yapılarının yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Bu çizimlerinde daha fazla "*Dış Teknik Kısımlar*" kategorisine ait çizimlerde yoğunlaştığı belirlenmiştir. Özellikle alternatif kavramların pek çok kategoride (*ilgili kategoriler olarak; İç teknik kısımlar, Sosyal hayattaki katkısı, Dış teknik kısımlar, İşlevleri, Teknolojiye vurgusu, Eğitime katkısı, Günlük hayata katkısı, Yardımcı dış teknik kısımlar*) örneklerine rastlanmasında bu durumu destekler

niteliktedir. Bu kavramların oluşmasının pek çok nedeni olmakla birlikte eğitim tecrübeleri, günlük yaşam deneyimleri, bilgisayarın çalışma prensipleri olarak aslında soyut bir makine olması gibi pek çok neden bu kapsamda düşünülebilir.

Araştırma sonunda öğretmen adaylarının bilgisayar kavramına ait bilişsel yapılarının yeterli olmadığı, bilgisayarın donanım ve yazılım boyutlarıyla ilgili akademik olarak yeterli olmadıkları, bilgisayarı tanımlarken daha çok günlük yaşamlarındaki etkisinin sosyal boyutunu ve somut olarak gözle görebildikleri yapılarına yönelik kavramlara odaklandıkları söylenebilir. Elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik bilişsel yapılarının daha bilinçli ve amaçlı olarak geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Günümüzde bilgisayar her ne kadar teknoloji harikası bir makine olarak algılansa da bireylere verdikleri zararlar da göz ardı edilmemelidir.

Konuyla ilgili aşağıdaki öneriler sunulabilir;

1. Bu araştırma sadece BÖTE gibi bilgisayarı daha akademik boyutlarıyla öğrenen öğretmen adaylarıyla yapılabilir.
2. Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının bilgisayarı daha bilinçli ve amaçlı kullanımlarına yönelik eğitim alabilecekleri dersler artırılabilir.
3. Bilgisayar kullanma yaşının oldukça küçük yaşlara indiği günümüzde bireylerin bilinçli, amaçlı ve etkili bilgisayar kullanabilmeleri yönünde her öğretim kademesinde dersler almaları sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ad, V.N.K., & Demirci, N. (2012). Prospective teachers' levels of associating environmental problems with science fields and thermodynamics laws. *Ahi Evran University Journal of Kirsehir Education Faculty*, 13 (3), 19-46
- Ainsworth, S., Prain, V., & Tytler, R. (2011). Drawing to learn in science. *Science Education*, 333, 1096-1097.

- Albanese, A., & Vicentini, M. (1997). Why do we believe that an atom is colorless? Reflections about the teaching of the particle model. *Science & Education*, 6, 251-261.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayınevi.
- Backett-Milburn, K., & McKie, L. (1999). A critical appraisal of the draw and write technique. *Health Education Research Theory & Practice*, 14 (3), 387-398.
- Borthwick, A. (2011). Children's perceptions and attitudes towards their mathematics lessons. In C. Smith, (Ed.), *British Society for Research into Learning Mathematics*, 31, 37-42.
- Bahar, M. & Kılıçlı, F. (2001). Kelime ilişkilendirme testi yöntemi ile Atatürk ilkeleri arasındaki bağların araştırılması. X. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. & Hansell, M. H. (1999). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal of Biological Education*, 33, 84-86.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 55-64.
- Bahar, M. & Özatlı, N.S. (2003). Kelime iletişim testi yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (1), 75- 85.
- Bahar, M., Nartgun, Z., Durmus, S., & Bıcağ, B. (2006). Traditional and alternative assessment and evaluation of teachers' manual. Ankara: Pegem A Publishing.
- Bahar, M., Özel, M., Prokop, P., & Uşak, M. (2008). Science student teachers' ideas of the heart. *Journal of Baltic Science Education*, 7 (2), 1648-3898.
- Bartoszeck, A.B., Machado, D.Z., & Amann-Gainotti, M. (2008). Representations of internal body image: A study of preadolescents and adolescent students in Araucaria, Paraná, Brazil. *Ciências & Cognição*, 13 (2), 139-159.
- Bilgin, N. (2006). *Content analysis techniques and case studies in social sciences*. Ankara: Siyasal Publication.
- Bogdan, R.C. & Biklen, S.K. (2007). *Qualitative research for education* (5th ed). Boston: Pearson Education, Inc.
- Cardellini, L. & Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. *Australian Chemistry Research Book*, 19, 59- 69.

- Cetin, G., Ozarslan, M., Isik, E., & Eser, H. (2013). *Students' views about health concept by drawing and writing technique. Energy Education Science and Technology, Part B, 5* (1), 597-606.
- Cinici, A. (2013). From caterpillar to butterfly: A window for looking into students' ideas about life cycle and life forms of insects. *Journal of Biological Education*, DOI:10.1080/00219266.2013.773361.
- Chi, M. T., Slotta, J. D., & Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction, 4*, 27-43.
- Christensen, P., & James, A. (2000). *Research with Children*. London: Falmer Press.
- Cohen, L., & Manion, L. (1997). *Research methods in education*. London: Routledge.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.
- Coyne, I. (1997). Sampling in qualitative research. Purposeful and theoretical sampling: Merging or clear boundaries? *Journal of Advanced Nursing, 26*(3), 623-630.
- Çiftçi, S. (2009). Kelime Çağrışımlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Gösterdiği Temel Nitelikler Üzerine Bir Deneme. *Turkish Studies, 4*(3), 633-654.
- CUSE (Committee on Undergraduate Science Education) (1997). *Misconceptions as barriers to understanding science*. Science Teaching Reconsidered: A Handbook. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Dagher, Z. R. (1994). Does the use of analogies contribute to conceptual change? *Science Education, 78*(6), 601-614.
- Daskolia, M., Flogaitis, E., & Papageorgiou, E. (2006). Kindergarten teachers' conceptual framework on the ozone layer depletion. Exploring the associative meanings of a global environmental issue. *Journal of Science Education and Technology, 15*(2), 168-178.
- Daymon, C., & Holloway, I. (2003). *Qualitative research methods in public relations and marketing communications*. London: Routledge.
- diSessa, A., & Sherin, B. L. (1998). What change in conceptual change? *International Journal of Science Education, 2*(10), 1155-1198.
- Doran, R. L. (1972). Misconception of selected science concepts held by elementary school students. *Journal of Research in Science Teaching, 9* (2), 127-137.

- Dove, J. E., Everett, L. A., & Preece, P. F. W. (1999). Exploring a hydrological concept through children's drawings. *International Journal of Science Education*, 21(5), 485-497.
- Driver, R. (1989). Students' conceptions and the learning of science. *International Journal of Science Education*, 11, 481-490.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Duit, R., Roth, W.-M., Komarek, M., & Wilbers, T. (1998). Conceptual change cum discourse analysis to understand cognition in a unit on chaotic systems: Towards an integrative perspective on learning in science. *International Journal of Science Education*, 20 (9), 1059-1073.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ercan, F., Tasdere, A., & Ercan, N. (2010). Observation of cognitive structure and conceptual changes through word associations tests. *Journal of Turkish Science Education*, 7(2), 138-154.
- Erdemir, E. (2009). The meanings attributed to computer concept of the fifth grade students: Study of a concept map. Unpublished Master thesis, Gaziosmanpaşa University, Tokat.
- Erdoğan, T., & Gök, B. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının teknoloji kavramına ilişkin algılarının metafor çözümlenmesi yoluyla incelenmesi. 8th International Educational Technology Conference, Turkey, s.1071-1077
- Esgi, N., & Cevik, V. (2010). Images of the internet concept general by primary school students through their paintings. *Contemporary Educational Technology*, 1(3), 221-232.
- Franco, C., Lins, H., Colinviaux, D., Krapas, S., Queiroz, G., & Alves, F. (1999). From scientist's and inventors' minds to some scientific and technological products: Relationships among theories, models, mental models and conceptions. *International Journal Science Education*, 21(3), 277-281.
- Gilbert, J. K., Boulter, C., & Rutherford, M. (1998a). Models in explanations, part 1, Horses for courses? *International Journal of Science Education*, 20, 83-97.
- Gilbert, J. K., Boulter, C., & Rutherford, M. (1998b). Models in explanations, part 2, Whose voice? Whose ears? *International Journal of Science Education*, 20, 187-203.

- Gilbert, J. K., & Boulter, C. J. (2000) Learning science through models and modeling. In K Tobin and B Frazer (Eds). The international handbook of science education (pp. 53-66). Dordrecht: Kluwer.
- Given, L.M. (Ed.) (2008). *The sage encyclopedia of qualitative research methods*. Sage: Thousand Oaks, CA, Vol.2, pp.697-698.
- Gök, B., & Erdoğan, T. (2010). Investigation of pre-service teachers' perceptions about concept of technology through metaphor analysis. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9 (2), 145-160.
- Guichard, J. (1995). Designing tools to develop the conception of learners. *International Journal of Science Education*, 17, 243-253.
- Güneyli, A., & Özkul, A. (2013). Turkish language and history candidate teachers' use of metaphors in their perception of computer. *Eurasian Journal of Educational Research*, 53/A, 185-204.
- Gussarsky, E., & Gorodetsky, M. (1990). On the concept “Chemical equilibrium: the associative framework. *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (3), 197-204.
- Hill, C.E., Thompson, B. J. & Williams, E. N. (1997). A guide to conducting consensual qualitative research. *The Counseling Psychologist*, 25, 517-572.
- Hovardas, T., & Korfiatis, K.J. (2006). Word Associations as a Tool for Assessing Conceptual Change in Science Education. *Learning and Instruction*, 16, 416-432.
- Hruschka, D. J., Schwartz, D., St.John, D.C., Picone-Decaro, E., Jenkins, R.A., & Carey, J.W. (2004). Reliability in coding open-ended data: Lessons learned from HIV behavioral research. *Field Methods*, 16 (3), 307-331.
- Isikli, M., Tasdere, A., & Goz, N.L. (2011). Investigation teacher candidates' cognitive structure about principles of Atatürk through word association test. *Usak University Journal of Social Science*, 4 (1), 50-72.
- Kaya, H. E. (2013). İnternet temelli öğrenimde metaforlar ve modeller. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 170-193.
- Kaya, S., & Durmuş, A. (2009). Öğretmen adaylarının internet ve bilgisayar hakkındaki metaforlarının incelenmesi. 3th International Computer & Instructional Technologies Symposium 07-09 October 2009, Trabzon, Turkey

- Knippels, M. C. P. J., Waarlo A. J., & Boersma, K.T. (2005). Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biological Education*, 39(3), 108-112.
- Knight, S.L., Nolan, J., Lloyd, G., Arbaugh, F., Edmondson, J., & Whitney, A. (2013). Quality teacher education research: How do we know it when we see it? *Journal of Teacher Education*, 64(2), 114-116.
- Knippels, M. C. P. J., Waarlo A. J., & Boersma, K.T. (2005). Design criteria for learning and teaching genetics. *Journal of Biological Education*, 39(3), 108-112.
- Kose, S. (2008). Diagnosing student misconceptions: Using drawings as a research method. *World Applied Sciences Journal*, 3 (2), 283-293.
- Koseoglu, F., & Bayir, E. (2011). Examining cognitive structures of chemistry teacher candidates about gravimetric analysis through word association test method. *Trakya University Educational Faculty Journal*, 1(1), 107-125.
- Kostova, Z., & Radoynovska, B. (2008). Word association test for studying conceptual structures of teachers and students. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 2 (2), 209-231.
- Kostova, Z., & Radoynovska, B. (2010). Motivating students' learning using word association test and concept maps. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 4 (1), 62-98.
- Krawczyk, T. D. (2007). *Using problem-based learning and hands on activities to teach meiosis and heredity in a high school biology classroom*. Master of science, Michigan State University, Umi number: 1448491.
- Kurt, H. (2013). Biology student teachers' cognitive structure about "Living thing". *Educational Research and Reviews*, 8 (12), 871-880.
- Kuş, E. (2003). *Nitel-nitel araştırma teknikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Leblebici, D.N., & Kılıç, M. (2004). *İçerik analizi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.
- Lichtman, M. (2010). *Qualitative research in education*. Los Angeles: Sage Publications, Inc.
- Liew, C.W., & Treagust, D.F. (1998). *The effectiveness of predict-observe-explain tasks in diagnosing students' understanding of science and in identifying their levels of achievement*. Paper Presented at the Annual Meeting of The American Educational Research Association, San Diego.

- McMillan, J. H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. New York: Longman.
- Mike, M., & Treagust, D.F. (1998). A Pencil and paper instrument to diagnose students' conceptions of breathing, gas exchange and respiration. *Australian Science Teachers Journal*, 44 (2), 55-60.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Nyachwayaa, J. M., Mohameda, A-R., Roehriga, G. H. Woodb, N. B., Kernc, A. L., & Schneiderd, J.L. (2011). The development of an open-ended drawing tool: An alternative diagnostic tool for assessing students' understanding of the particulate nature of matter. *Chemistry Education Research and Practice*, 12(2), 121-132.
- Nakiboğlu, C. (2008). Using word associations for assessing nonmajor science students' knowledge structure before and after general chemistry instructions: The case of atomic structure. *Chemical Educational Research Practice*, 9, 309-322.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1993). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Odom, A. L., & Barrow, L. H. (1995). Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 45-61.
- Ozden, M. (2009). Primary student teachers' ideas of atoms and molecules: Using drawings. *Education*, 129(4), 635-642.
- Özatlı, N. S. & Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konulması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10 (2), 9-26.
- Quinn, F., Pegg, J., & Panizzon, D. (2009). First-year biology students' understandings of meiosis: An investigation using a structural theoretical framework. *International Journal of Science Education*, 31 (10), 1279-1305.
- Patrick, P. G., & Tunnicliffe, S. D. (2010). Science Teachers' drawings of what is inside the human body. *Journal of Biological Education*, 44 (2), 81-87.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. USA: Sage.

- Pines, A., & West, L. (1986). Conceptual understanding and science learning: An interpretation of research within sources-of knowledge framework. *Science Education, 70* (5), 583-604.
- Posner, G., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception. toward a theory of conceptual change. *Science Education, 66*, 211-227.
- Pridmore, P., & Bendelow, G. (1995). Images of health: Exploring beliefs of children using the 'draw-and-write' technique. *Health Education Journal, 54* (4), 473-88.
- Pluhar, Z. F., Piko, B. F., Kovacs, S., & Uzzoli, A. (2009). Air pollution is bad for my health: hungarian children's knowledge of the role of environment in health and disease. *Health & Place, 15*, 239-246.
- Prokop, P., Fancóvicova, J., & Tunnicliffe, S.D. (2009). The effect of type of instruction on expression of children's knowledge: How do children see the endocrine and urinary system? *International Journal of Environmental & Science Education, 4* (1), 75-93.
- Prokop, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, S.D. (2007). Effects of keeping animals as pets on children's concepts of vertebrates and invertebrates. *International Journal of Science Education, 30* (4), 431-449.
- Punch, K.F. (2005). Introduction to social research—quantitative & qualitative approaches. London: Sage.
- Ratcliff, D. (1995). Validity and reliability in qualitative research. <http://qualitative-research.net/Validity.pdf> adresinden 07.01.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Reiss, M. J., & Tunnicliffe, S.D. (2001). Students' understandings of human organs and organ systems. *Research in Science Education, 31*, 383-399.
- Reiss, M. J., Tunnicliffe, S. D., Andersen, A. M., Bartoszeck, A., Carvalho, G. S., Chen, S.-Y., Jarman, R., et al. (2002). An international study of young peoples' drawings of what is inside themselves. *Journal of Biological Education, 36* (2), 58-64.
- Roberts, P., & Priest, H. (2006). Reliability and validity in research. *Nursing Standard, 20*, 41-45.
- Sato, M., & James, P. (1999). "Nature" and "Environment" as perceived by university students and their supervisors. *International Journal of Environmental Education and Information, 18* (2), 165-172.

- Senyuva, E., & Kaya, H. (2013). Metaphors for the internet used by nursing students in Turkey: A qualitative research. *Eurasian Journal of Educational Research*, 50, 87-106.
- Shavelson, R. J. (1974). Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11, 231-249.
- She, H-C. (2004). Facilitating changes in ninth grade students' understanding of dissolution and diffusion through DSLM instruction. *Research in Science Education*, 34, 503-525.
- Shepardson, D. P., Wee, B., Priddy, M., & Harbor, J. (2007). Students' mental models of the environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (2), 327-348.
- Siegler, R. J. (1995). How does change occur: A micro genetic study on number conservation? *Cognitive Psychology*, 28, 225-273.
- Skelly, K.M., & Hall, D. (1993). *The development and validation of a categorization of sources of misconceptions in chemistry*. Paper presented at the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in science and Mathematics, Ithaca.
- Smith, M. (1991). Teaching cell division: Student difficulties and teaching recommendations. *Journal of College Science Teaching*, 21, 28-33.
- Smith, E.L., Blakeslee, T.D., & Anderson, C.W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 111-126.
- Stafstrom, C, E., Rostasy, K., & Minster, A. (2002). The usefulness of children's drawings in the diagnosis of headache. *Pediatrics*, 109 (3), 460-472.
- Stavridou, H., & Solomonidou, C. (1998). Conceptual reorganization and construction of the chemical reaction concept during secondary school. *International Journal of Science Education*, 20(2), 205-221.
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. Practical assessment. *Research & Evaluation*, 7(17), 1-8.
- Strommen, E. (1995). Lions and tigers and bears, oh my! Children's conceptions of forests and their inhabitants. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 683-698.

- Sünkür, M. Ö., İlhan, M & Sünkür, M. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesine tahmin et-gözle-açıkla (TGA) yönteminin etkisi. *International Journal of Social Science*, 6 (4), 519-534.
- Şahin, Ş., & Baturay, M.H. (2013). Ortaöğretim öğrencilerinin internet kavramına ilişkin algılarının değerlendirilmesi: Bir metafor analizi çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 177-192.
- Şimşek, M. (2013). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının coğrafi bilgi sistemleri (CBS) konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının kelime ilişkilendirmesi testi ile belirlenmesi*. 4. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresi, 8-9 Kasım 2013 Nevşehir Üniversitesi, Nevşehir.
- Tavşancıl, E., & Aslan, E. (2001). *Sözel, yazılı ve diğer materyaller için içerik analizi ve uygulama örnekleri*. İstanbul: Epsilon Yayınları.
- Tekkaya, C. (2003). Remediating high school students' misconceptions concerning diffusion and osmosis through concept mapping and conceptual change text. *Research in Science & Technological Education*, 21(1), 5-16.
- Timur, B., & Taşar, M.F. (2011). Developing pre-service science teachers' cognitive structures about technology: Word association test (WAT). *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 2011, 131-138.
- Torkar, G., & Bajd, B. (2006). Trainee teachers' ideas about endangered birds. *Journal of Biological Education*, 41(1), 5-8.
- Tsai, C.-C. (1999). Overcoming junior high school students' misconceptions about microscopic views of phase change: A study of an analogy activity. *Journal of Science Education and Technology*, 8 (1), 83-91.
- Tsai, C. C., & Huang, C. M. (2002). Exploring students' cognitive structures in learning science: A review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36, 163-169.
- Tyson, L. M., Venville, G. J., Harrison, G., & Treagust, D. F. (1997). A multidimensional framework for interpreting conceptual change events in the classroom. *Science Education*, 81, 387-404.
- Verma, G.K., & Mallick, K. (1999). *Researching education: Perspectives and techniques*. London: Falmer Press.
- Vosniadou, S. (1996). Towards a revised cognitive psychology for new advances in learning and instruction. *Learning and Instruction*, 6, 95-109.

- Vosniadou, S., & Brewer, W. (1992). Mental models of the earth: A study of the conceptual change in childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. (1994a). Mental models of the day/night cycle. *Cognitive Science*, 18, 123-183.
- Vosniadou, S., & Brewer, W. (1994b). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 45-69.
- Vural, L. Yüksel, İ., & Çoklar, A. N. (2008). Bilgisayar mühendisliği ile bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi son sınıf öğrencilerinin bilgisayar kavramına ilişkin geliştirdikleri mecazlar. 8th International Educational Technology Conference (IETC 2008). <http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/114.doc> adresinden 18.07.2009 tarihinde ulaşılmıştır.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Obras escogidas*. Madrid, Spain: Visor.
- Wandersee J. H., Mintzes J. J., & Novak J.D. (1994). *Research on alternative conceptions in science*. In: Gabel DL (Eds.). Handbook of research on science teaching and learning (pp. 177-210). Simon & Schuster and Prentice Hall International, New York.
- Wagner, W., Valencia, J., & Elejabarrieta, F. (1996). Relevance, discourse and the hot stable core of social representation-A structural analysis of word association. *British Journal of Social Psychology*, 35, 331-351.
- Weber, P.W. (1990). *Basic content analysis* (2nd Edition). California: Sage Publications.
- White, R. T., & Gunstone, R. F. (2000). *Probing understanding*. London: The Falmer Press.
- Wiersma, W., & Jurs, S.G. (2005). *Research methods in education: An introduction*. Boston: Ally and Bacon.
- Wimmer, R.D., & Dominick, J.R. (2000). *Mass media research: An introduction*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Yayla, R. G., & Eyceyurt, G. (2011). Mental models of pre-service science teachers about basic concepts in chemistry. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, 2011, 285-294.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Soysal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yorek, N., Sahin, M., & Ugulu, I. (2010). Students' representations of the cell concept from 6 to 11 grades: Persistence of the "Fried-Egg Model". *International Journal of Physical Sciences*, 5 (1), 15-24.
- Zoldosova, K., & Prokop, P. (2007). Primary pupils' preconceptions about child prenatal development. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 239-246.

SUMMARY

The cognitive structure is a structure that represents the relations of concepts in the student's long-term memory and is based on assumption. At this point, the questions "How should a high-quality cognitive structure be?", "What is cognitive structure?", "How can cognitive structure be determined?" are only a few questions to which researchers of cognitive structure and learning have been seeking answers for years, because all of the teachers, while designing their teaching practices, try to contribute to their students' formation of high-quality cognitive structures by using results of cognitive structure studies. It is highly difficult to explain individuals' cognitive structures, which is formed as a result of learning. However, by revealing individuals' opinions on certain key concepts, very important data can be obtained and thus individuals' cognitive structures can be unveiled (Gilbert et al., 1998a,b; Gilbert and Boulter, 2000), because researches on concepts demonstrate individuals' cognitive structures related to those concepts.

While various methods are employed in order to determine conceptual learning, especially those techniques labeled as alternative measurement and evaluation techniques are frequently used (Bahar, 2003; Bahar et al., 2006; Ercan et al., 2010; Kurt, 2013). These techniques are employed not only to determine students' knowledge; but also to determine the relations that students establish between concepts, students' cognitive structures, whether they manage to accomplish meaningful learning by linking existing knowledge with new information, the extents to which they make sense of the operation of events in the natural life by associating them with their conceptual knowledge, and alternative conceptions they develop. In this respect, in order to determine the cognitive structures and alternative conceptions related to the concept of computer; two-step multiple-choice tests (Odom and Barrow, 1995, Tekkaya, 2003), drawings (Ainsworth et al., 2011; Cinici, 2013; Nyachwayaa et al., 2011; Patrick and Tunnicliffe, 2010; Yayla and Eyceyurt, 2011), interviews (Kose, 2008), free word association test (Dove et al., 1999; Ercan et al., 2010; Koseoglu and Bayir, 2011; Kurt, 2013), concept maps (Novak and Gowin, 1993), prediction-observation-explanation (POE) (Liew and Treagust, 1998), along with structured grid, diagnostic tree,

conceptual change texts, analogy and other techniques can be used (White and Gunstone, 2000). In this research, the free word association test and drawing-writing technique were employed. The purpose of the current study is to determine student teachers' cognitive structures on the concept of computer.

Qualitative research methodology has been applied in the study. The data were collected from 119 student teachers. Free word association test and drawing-writing test were used to collect data. The data collected were subject to content analysis and divided into categories. The internal validity of the categories and subcategories was ensured by the two authors. Based on the categories, frequency and percentages were provided.

According to the analyses conducted, while 12 categories were determined through the free word association test in student teachers' cognitive structures on the concept of computer, in the drawing-writing technique, 11 categories were specified. The cognitive structures of the participant student teachers were grouped under the following 12 categories: the internal technical sections, the contribution of social life, the external technical sections, functions, the emphasis of technology, the contribution of education, the emphasis of symbolic, negative contribution, contribution to daily life, types of the computer, external technical help sections and the sensory domain. Through both measurement tools, rich data were obtained, supporting, expanding on, and explaining one another. In both of the assessment instruments, the categories of the external technical sections and the contribution of social life emerged as the common and dominant categories. The answer words provided by student teacher in this study were determined mostly as monitor, case, keyboard, mouse, desktop computer and laptop. Besides, almost half of the participants presented non-representative drawings and drawings with alternative conceptions, and it was determined that they are incompetent on the subject. On the other hand, the participants were observed to have alternative conceptions under a total of eight categories defined in both of the instruments.

In conclusion, learning concepts is one of the primary requirements for obtaining information on a subject for example: computer. The computer has got a wide conceptual structure. It was determined in this research that student teachers have insufficient cognitive structures about the concept of computer. However, this insufficiency might have developed as early as the elementary school level and in daily life. Also both at university and pre-university levels of education, experts who prepare curriculum should prepare contents that focus on applications for students to learn concepts well about computer. It should be kept in mind that the student teachers who will be teachers in the future take high quality education means they will give high quality education to their students.

On the other hand, through arranging researches of concept like this (examples: technology, internet and others) as interviews, achievement test, experimental researches etc., collection of different data can be provided.