

## FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ASİT, BAZ VE TUZ ÇÖZELTİLERİNİN ELEKTRİKSEL İLETKENLİĞİ İLE İLGİLİ HAZIRBULUNUŞLUKLARI

Dr. Gonca HARMAN<sup>1</sup>

### Öz

Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği ile ilgili hazırbulunuşluklarının saptanması amaçlanmıştır. Araştırmaya Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında 3. sınıfta öğrenim gören 25 öğretmen adayı katılmıştır. Tarama modeli ile yürütülen araştırmada öğretmen adaylarından kimyasal maddenin adını, türünü ve sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliğini belirtmeleri istenmiştir. Araştırmadan elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının çoğunluğunun kimyasal bileşikler doğru olarak adlandırdıkları ve bir öğretmen adayının magnezyum nitratı asit olarak belirtmesi haricinde diğer kimyasal maddelerin türü için tüm öğretmen adaylarının doğru cevap verdikleri belirlenmiştir. Az sayıda öğretmen adayının asit ve bazların, önemli bir bölümünün ise tuzların sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmediğini düşündükleri saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektriğin İletimi, Asit, Baz ve Tuz Çözeltileri, Hazırbulunuşluk, Fen Bilgisi Öğretmen Adayı.

## THE READINESS OF SCIENCE TEACHER CANDIDATES ON ELECTRICAL CONDUCTIVITY OF ACID, BASE AND SALT SOLUTIONS

### Abstract

The aim of this research is to examine the readiness of science teacher candidates on electrical conductivity of acid, base and salt solutions. 25 teacher candidates studying at third grade at the Department of Science Education have participated in the research. The study was conducted using the survey model. Teacher candidates were asked to express the name and kind of chemical substance and the electrical conductivity of the aqueous solution. Data obtained from the study were analyzed using descriptive analysis. As a result of the research, it was determined that most of the candidate teachers named the chemical compounds correctly. All teacher candidates gave the correct answer for the type of chemical substances. But one teacher candidate expressed that magnesium nitrate is an acid. It was determined that a small number of teacher candidates thought that acids and bases did not transmit electrical current. A significant part of teacher candidates thought that aqueous solutions of salts did not transmit electrical current.

**Keywords:** Electrical Conductivity, Acid, Base and Salt Solutions, Readiness, Science Teacher Candidates.

---

<sup>1</sup> drgoncaharman@hotmail.com

## Giriş

Konuya giriş aşamasında bireyin sahip olması gereken ön bilgileri kapsayan hazırbulunuşluk öğrenmede ön koşul niteliğindedir (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Bireyin olgunlaşma ve öğrenme ile bir görevi yapabilecek düzeye ulaşması için bilişsel, duyuşsal, sosyal ve devinişsel açıdan hazır olması gerekir (Başaran, 1998; Ülgen, 1997; Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Bu hazır olma durumu ve düzeyi hazırbulunuşluk kapsamı içinde ele alınır (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Bireyin konuya yönelik yeterliliği hakkında sonuç çıkarabilmek için hazırbulunuşluğunun mutlaka bilinmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde verilen eğitimde izlenen süreçte başlangıç ve sonuç arasındaki farka bakılarak hedeflenen davranış değişikliklerinin gerçekleşme oranı anlaşılabilir (Fidan, 1986). Bu da hazırbulunuşluk düzeyinin saptanması ile mümkün olmaktadır (Harman ve Çelikler, 2012). Bireyin söz konusu öğrenme birimine hazır olma düzeyi ile eksik ya da hatalı bilgilere sahip olup olmadığı belirlenerek bireyin ihtiyaçlarını karşılayabilecek uygun plan, program ve hazırlık yapılması gereklidir (Yenilmez ve Kakmacı, 2008). Ancak bu şekilde eksiklerin tamamlandığından, hatalı bilgilerin bilimsel bilgilerle değiştirildiğinden ve öğrenmenin gerçekleştiğinden emin olabiliriz.

Günlük yaşamın olmazsa olmazları arasında yer alan elektrikle ilgili konular, fen öğretiminde farklı sınıf seviyelerinde karşımıza çıkmaktadır (Harman ve Çökelez, 2016). Bu konulardan biri de elektriğin iletimidir. Elektriğin iletiminde kullanılan iletken maddeler metaller (bakır, demir, altın, gümüş, alüminyum, kurşun, platin, çinko vb), grafit, asit, baz ve tuz çözeltileri olarak sıralanabilir. İletken ve yalıtkan maddeler fen dersi kapsamında işlenmektedir. Gerek basit elektrik devresinde yer alan lambanın ışık vermesinin sağlanmasında kullanılacak maddelerin belirlenmesi, gerekse tasarlanan basit elektrik devreleri aracılığı ile maddelerin elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırılmasının öğretimi hedeflenmektedir. Bu hedefe ulaşmak için izlenecek sürecin planlanmasında öncelikle bireyin sahip olduğu ön bilgilerin belirlenmesi gereklidir.

Asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği konusunda bireylerin hazırbulunuşluklarının incelenmesi, hatalı basit elektrik devrelerinin düzeltilmesi, elektriğin iletimi ve elektriği ileten/iletmeyen maddelerin basit elektrik devreleri kullanılarak test edilmesi konularının öğretiminde yapılacak plan ve program için gereklidir. Öğretimi planlamada ve program hazırlamada alanyazında ortaya koyulan çalışma sonuçları da son derece önemlidir. Konu ile ilgili olarak alanyazında lise öğrencileri (Coştu vd., 2007; Özmen ve Yıldırım, 2005; Pabuçcu ve Geban, 2015), üniversite 1. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğrencileri (Okumuş vd., 2015), 3. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları (Akgün vd., 2005), 3. sınıfta öğrenim gören kimya öğretmen adayları (Adadan, 2014) ile yapılmış sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Coştu vd. (2007) çözünürlük konusu ile ilgili olarak öğrenci başarı düzeyleri ve kavram yanlışlarını incelemiştir. Özmen ve Yıldırım (2005) çalışma yapıları ile yapılan etkinliklerin asitler ve bazlar konusundaki anlama ve başarı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Pabuçcu ve Geban (2015) 5E öğrenme döngüsüne uygun olarak hazırlanan uygulamaların asit-baz konusundaki kavram yanlışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Okumuş, vd. (2015) farklı çözeltilerin elektrik iletkenliğini gösteren bir deney yardımı ile maddenin tanecikli yapısının anlaşılmasını sağlamaya çalışmışlardır. Akgün, vd. (2005) karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanlışlarını incelemiştir. Adadan (2014) tarafından yapılan çalışmada model-tabanlı öğrenme ortamının maddenin tanecikli yapısı kavramının ve bilimsel modellerin doğasının anlaşılması üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma ise asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği konusunun işlenmesinde fen bilgisi öğretmen adaylarının yeterliliğe sahip olup olmadıklarını

anlayabilmek ve öğretimi planlarken öğrenme için ön koşul niteliğinde olan hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Bu araştırma kapsamında deneysel etkinlikten bir hafta önce “Fen bilgisi öğretmen adaylarının asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği ile ilgili hazırbulunuşlukları yeterli midir?” sorusuna cevap aranmıştır.

## 1.Yöntem

### 1.1.Çalışmanın deseni

Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelinde üzerinde çalışılan olgulara müdahale edilmeksizin söz konusu durum doğal akışı içerisinde mevcut hali ile incelenmektedir (Sönmez ve Alacapınar, 2013).

### 1.2.Katılımcılar

Araştırma Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıfta öğrenim gören 25 gönüllü öğretmen adayı ile yürütülmüştür.

### 1.3.Veritoplama Aracı

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına aşağıda yer alan veri toplama aracı uygulanmıştır. Veri toplama aracının geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için uzman görüşü alınmış ve 11 fen bilgisi öğretmen adayı ile pilot uygulama yapılmıştır.

Aşağıdaki tabloda verilen kimyasal maddenin,

1-Adını yazınız.

2-Türünü yazınız.

3-Sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği bağlamında basit elektrik devresinde yer alan lambanın ışık vermesi üzerindeki etkisini yazınız.

Kimyasal Maddenin		
Adı	Türü	Elektriksel iletkenliği
NH <sub>4</sub> Cl		
Ba(OH) <sub>2</sub>		
Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		
LiOH		
NH <sub>3</sub>		
KI		
HNO <sub>3</sub>		
CaSO <sub>4</sub>		
HBr		
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		

#### 1.4.Verilerin Çözülmesi

Araştırmadan elde edilen veriler betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Veri analizi için kavramsal çerçeve ve araştırma soruları ışığında kimyasal maddenin adı, türü ve elektrik iletkenliği olmak üzere üç kategoriden oluşan bir çerçeve hazırlanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler daha önceden belirlenen çerçeve temel alınarak cevapların doğru, yanlış ve boş olmasına göre değerlendirilmiştir. Doğru, yanlış ve boş olarak değerlendirilen veriler açıklanmış ve anlamlandırılmıştır. Cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak hazırlanan tablolar yorumlanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler ham ve çözümlenmiş halleri ile bir uzman tarafından da incelenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

#### 2.Bulgular

Fen bilgisi öğretmen adaylarının  $\text{HNO}_3$  bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının  $\text{HNO}_3$  Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

	$\text{HNO}_3$					
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliği	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	19	76	25	100	23	92
<b>Yanlış</b>	3	12	-	-	2	8
<b>Boş</b>	3	12	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde  $\text{HNO}_3$  bileşiği için 19 öğretmen adayının nitrik asit olarak doğru cevap verdikleri, 3 öğretmen adayının yanlış cevap verdiği, 3 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Yanlış cevap veren öğretmen adayları bu bileşiği hidrojen nitrit, amonyak ve amonyum nitrat olarak adlandırmıştır. Tüm öğretmen adayları bileşiğin asit olduğunu doğru ifade etmiştir. 23 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletceğini belirtirken, 2 öğretmen adayı bileşiğin asit olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 2 öğretmen adayının asitlerin sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının  $H_2SO_4$  Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

	$H_2SO_4$					
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliği	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	24	96	25	100	23	92
<b>Yanlış</b>	-	-	-	-	2	8
<b>Boş</b>	1	4	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde  $H_2SO_4$  bileşiği için 24 öğretmen adayının sülfürik asit olarak doğru cevap verdikleri, 1 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Tüm öğretmen adayları bileşiğin asit olduğunu doğru ifade etmiştir. 23 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 2 öğretmen adayı bileşiğin asit olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 2 öğretmen adayının asitlerin sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının HBr bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının HBr Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

	HBr					
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliği	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	22	88	25	100	21	84
<b>Yanlış</b>	-	-	-	-	4	16
<b>Boş</b>	3	12	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde HBr bileşiği için 22 öğretmen adayının hidrojen bromür, hidrobromik asit olarak doğru cevap verdikleri, 3 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Tüm öğretmen adayları bileşiğin asit olduğunu doğru ifade etmiştir. 21 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 4 öğretmen adayı bileşiğin asit olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 4

öğretmen adayının asitlerin sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının  $Ba(OH)_2$  bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının  $Ba(OH)_2$  Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

	<b>Ba(OH)<sub>2</sub></b>					
	<b>Adı</b>		<b>Türü</b>		<b>Elektriksel iletkenliği</b>	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Doğru</b>	20	80	25	100	18	72
<b>Yanlış</b>	3	12	-	-	7	28
<b>Boş</b>	2	8	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde  $Ba(OH)_2$  bileşiği için 20 öğretmen adayının baryum hidroksit olarak doğru cevap verdikleri, 3 öğretmen adayının yanlış cevap verdiği, 2 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Yanlış cevap veren öğretmen adayları bu bileşiği baryum oksit olarak adlandırmıştır. Tüm öğretmen adayları bileşiğin baz olduğunu doğru ifade etmiştir. 18 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 7 öğretmen adayı bileşiğin baz olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 7 öğretmen adayının bazların sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının  $LiOH$  bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının LiOH Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

LiOH						
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliği	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	21	84	25	100	21	84
<b>Yanlış</b>	1	4	-	-	4	16
<b>Boş</b>	3	12	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde LiOH bileşiği için 21 öğretmen adayının lityum hidroksit olarak doğru cevap verdikleri, 1 öğretmen adayının yanlış cevap verdiği, 3 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Yanlış cevap veren öğretmen adayı bu bileşiği lityum oksit olarak adlandırmıştır. Tüm öğretmen adayları bileşiğin baz olduğunu doğru ifade etmiştir. 21 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 4 öğretmen adayı bileşiğin baz olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 4 öğretmen adayının bazların sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının NH<sub>3</sub> bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının NH<sub>3</sub> Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

NH <sub>3</sub>						
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliği	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	22	88	25	100	19	76
<b>Yanlış</b>	2	8	-	-	6	24
<b>Boş</b>	1	4	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde NH<sub>3</sub> bileşiği için 22 öğretmen adayının amonyak olarak doğru cevap verdikleri, 2 öğretmen adayının yanlış cevap verdiği, 1 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Yanlış cevap veren öğretmen adayları bu bileşiği amonyum olarak adlandırmıştır. Tüm öğretmen adayları bileşiğin baz olduğunu doğru ifade etmiştir. 19 öğretmen

adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 6 öğretmen adayı bileşiğin baz olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 6 öğretmen adayının bazların sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının  $\text{CaSO}_4$  bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının  $\text{CaSO}_4$  Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

	<b>CaSO<sub>4</sub></b>					
	<b>Adı</b>		<b>Türü</b>		<b>Elektriksel iletkenliği</b>	
	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
<b>Doğru</b>	22	88	25	100	11	44
<b>Yanlış</b>	-	-	-	-	14	56
<b>Boş</b>	3	12	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde  $\text{CaSO}_4$  bileşiği için 22 öğretmen adayının kalsiyum sülfat olarak doğru cevap verdikleri, 3 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Tüm öğretmen adayları bileşiğin tuz olduğunu doğru ifade etmiştir. 11 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 14 öğretmen adayı bileşiğin tuz olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 14 öğretmen adayının tuzların sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının  $\text{NH}_4\text{Cl}$  bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 8'de verilmiştir.



**Tablo 8:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının  $NH_4Cl$  Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

	$NH_4Cl$					
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliği	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	22	88	25	100	15	60
<b>Yanlış</b>	-	-	-	-	10	40
<b>Boş</b>	3	12	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde  $NH_4Cl$  bileşiği için 22 öğretmen adayının amonyum klorür olarak doğru cevap verdikleri, 3 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Tüm öğretmen adayları bileşiğin tuz olduğunu doğru ifade etmiştir. 15 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 10 öğretmen adayı bileşiğin tuz olduğunu bilmekte fakat bileşiğin sulu çözeltisinin elektriği iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 10 öğretmen adayının tuzların sulu çözeltilerinin elektriği iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının  $Mg(NO_3)_2$  bileşiğinin adı, türü ve bu bileşiğin sulu çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9:** Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının  $Mg(NO_3)_2$  Bileşiği için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri

	$Mg(NO_3)_2$					
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliği	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	19	76	24	96	11	44
<b>Yanlış</b>	3	12	1	4	14	56
<b>Boş</b>	3	12	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde  $Mg(NO_3)_2$  bileşiği için 19 öğretmen adayının magnezyum nitrat olarak doğru cevap verdikleri, 3 öğretmen adayının yanlış cevap verdiği, 3 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Yanlış cevap veren öğretmen adayları bu bileşiği magnezyum II nitrit, magnezyum azot di oksit ve magnezyum nitrit olarak adlandırmıştır. 24 öğretmen adayı bileşiğin tuz, 1 öğretmen adayı ise asit olduğunu ifade etmiştir. 11 öğretmen adayı bileşiğin sulu çözeltisinin elektrik akımını iletteceğini belirtirken, 14 öğretmen adayı bileşiğin tuz olduğunu bilmekte fakat

bileşiğın sulu çözeltilisinin elektriğı iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 14 öğretmen adayının tuzların sulu çözeltilerinin elektriğı iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının KI bileşiğının adı, türü ve bu bileşiğın sulu çözeltilisinin elektriksel iletkenliğı ile ilgili verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10:** *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının KI Bileşiğı için Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Değerleri*

	KI					
	Adı		Türü		Elektriksel iletkenliğı	
	f	%	f	%	f	%
<b>Doğru</b>	20	80	25	100	15	60
<b>Yanlış</b>	3	12	-	-	10	40
<b>Boş</b>	2	8	-	-	-	-
<b>Toplam</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo incelendiğinde KI bileşiğı için 20 öğretmen adayının potasyum iyodür olarak doğru cevap verdikleri, 3 öğretmen adayının yanlış cevap verdiğı, 2 öğretmen adayının ise adlandırma yapamadığı görülmektedir. Yanlış cevap veren öğretmen adayları bu bileşiğı potasyum iyodat olarak adlandırmıştır. Tüm öğretmen adayları bileşiğın tuz olduğunu doğru ifade etmiştir. 15 öğretmen adayı bileşiğın sulu çözeltilisinin elektrik akımını ileteceğini belirtirken, 10 öğretmen adayı bileşiğın tuz olduğunu bilmekte fakat bileşiğın sulu çözeltilisinin elektriğı iletmeyeceğini düşünmektedir. Bu durum 10 öğretmen adayının tuzların sulu çözeltilerinin elektriğı iletmeyeceğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

### 3. Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün kimyasal maddeleri doğru olarak adlandırdıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının tamamına yakını H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bileşiğini, 4/5'inden fazlası HBr, NH<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>Cl ve LiOH bileşiklerini, 4/5'i Ba(OH)<sub>2</sub> ve KI bileşiklerini, yaklaşık 4/5'i HNO<sub>3</sub> ve Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> bileşiklerini doğru adlandırmıştır. Öğretmen adayları H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> bileşiğini daha kolay adlandırmalarına karşın HNO<sub>3</sub> ve Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> bileşiklerini adlandırmada zorlanmıştır.

Magnezyum nitrat hariç diğer kimyasal maddelerin türü için tüm öğretmen adaylarının doğru cevap verdikleri saptanmıştır. 1 öğretmen adayının magnezyum nitratın asit olduğunu ifade ettiğı belirlenmiştir.

Bu sonuçlar öğretmen adaylarının kimyasal maddeleri adlandırma ve maddelerin türünü ifade etmede hazırbuluşluklarının yeterli olduğunu göstermektedir.

Öğretmen adaylarının asit ve baz çözeltilerinin elektrik iletkenliğı konusunda hazırbuluşlukları ile ilgili sonuçlar değerlendirildiğinde % 92'si HNO<sub>3</sub> ile H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, % 84'ü HBr ve LiOH, % 76'sı NH<sub>3</sub>, % 72'si ise Ba(OH)<sub>2</sub> bileşiklerinin sulu çözeltilerinin asit ve bazların sulu çözeltilerinde iyonlarına ayrıştıkları için elektriğı ileteceğini ifade etmiştir. Benzer sonuç Özmen ve Yıldırım (2005) tarafından yapılan çalışmada da ortaya koyulmuştur.

Tuz çözeltilerinin iletkenliği için ise öğretmen adaylarının önemli bir bölümünün tuzların sulu çözeltilerinin elektrik akımını iletmediğini düşündükleri ve bu nedenle hazırbulunuşluklarının yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Benzer şekilde alanyazında da lise öğrencilerinin (Coştu vd., 2007), üniversite 1. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğrencilerinin (Okumuş vd., 2015), 3. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının (Akgün vd., 2005), 3. sınıfta öğrenim gören kimya öğretmen adaylarının (Adadan, 2014) özellikle tuz çözeltilerinin iletkenliği konusunda eksik ya da yanlış bilgilere sahip oldukları ortaya koyulmuştur. Öyle ki, Akgün vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada, bazı fen bilgisi öğretmen adayları bütün tuzların kuvvetli asit-kuvvetli bazdan meydana gelmesi, tuzlu suyun kompleks bir madde olmaması gerekçeleri ile elektrik akımını iletteceğini ifade etmiştir. Coştu vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada lise öğrencileri tuzlu suyun çözücü olması, tuzun asidik özellik göstermesi nedenleri ile elektriği iletteceğini belirtmiştir. Okumuş vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ise fen bilgisi öğrencileri sodyum klorürün ametal olması ve hidrojen bağı içermesi nedeni ile elektriği iletmeyeceğini; sodyum klorürdeki klorun eksi yüklü olması, sodyumun su molekülleri ile birleşerek suyun elektriği iletme özelliği kazanması; (+) ve (-) yükü iyonlardan oluşması nedenleri ile sodyum klorürün elektriği iletteceğini ifade etmiştir.

Alanyazında tuzun ya da tuzlu su çözeltisinin elektriksel iletkenliği ile ilgili ifade edilen kavram yanlışlı düşüncelerin yanı sıra bu araştırmada bazı öğretmen adayları tuzun asit ve baz reaksiyonu sonucunda oluşan nötr bir bileşik olması nedeni ile elektriği iletmediğini ifade etmiştir. Bu sonuç öğretmen adaylarının tuzların elektriksel iletkenlikleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Asit ve bazların verdiği tepkimelerin nötrleşme tepkimesi olarak adlandırılması nedeni ile öğretmen adaylarının oluşan tuzun her zaman nötr olacağına inandığı düşünülmektedir. Nötrleşme tepkimeleri sonucunda her zaman nötr bir tuz oluşacağına dair kavram yanlışlığı içeren bu düşünce Karlı ve Ayas (2013) ile Pabuçcu ve Geban (2015) tarafından yapılan çalışmalarda da ortaya koyulmuştur. Benzer yanlışlığı Okumuş vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada da sodyum klorürün nötr olması nedeni ile elektriği iletmemesi veya az iletmesi şeklinde karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar bize fen bilgisi öğretmen adaylarının asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği ile ilgili hazır bulunuşluklarının asit ve baz çözeltileri için yeterli olduğunu, tuz çözeltileri için yeterli olmadığını göstermektedir. Araştırmanın fen bilgisi öğretmen adaylarının asit, baz ve tuz çözeltilerinin elektriksel iletkenliği konularındaki bilgilerini ortaya koyması ve öğretim ile deneysel etkinliğin bu sonuç temelinde tasarlanmasına imkan sunması bağlamında önemli olduğu düşünülmektedir. Öyle ki, araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alınarak laboratuvarında gerçekleştirilen deneysel etkinlik tasarlanırken asidik, bazik ve nötr olmak üzere farklı tuzlardan örnekler uygulamaya dahil edilmiştir. Ayrıca deneysel etkinlik öncesinde öğretmen adaylarına kuvvetli-zayıf asit ve baz örnekleri ile bunların tepkimesi sonucunda oluşan tuzların asidik, bazik ya da nötr olabilecekleri hakkında bilgi verilmiştir.

## Kaynakça

- Adadan, E. (2014). Model-tabanlı öğrenme ortamının kimya öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramını ve bilimsel modellerin doğasını anlamaları üzerine etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 378-403.
- Akgün, A., Gönen, S. & Yılmaz, A. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanlışlıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8.
- Başaran, İ. E. (1998). *Eğitim psikolojisi* (5. Baskı). Ankara: Aydan Web Tesisleri.
- Coştu, B., Ayas, A., Açıkkar, E. & Çalık, M. (2007). Çözünürlük konusu ile ilgili kavramlar ne düzeyde anlaşılıyor?. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 13-28.
- Fidan, N. (1986). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.

- Harman, G. & Çelikler, D. (2012). Eğitimde hazır bulunuşluğun önemi üzerine bir derleme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 147-156.
- Harman, G. & Çökelez, A. (2016). 5. sınıf öğrencilerinin lamba parlaklığı ile ilgili hazırbulunuşlukları. *Turkish Studies*, 11(2), 549-566.
- Karlı, F. & Ayas, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya konularında sahip oldukları alternatif kavramlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(2), 284-313.
- Okumuş, S., Çavdar, O. & Doymuş, K. (2015). Çözeltilerin iletkenliği yardımıyla maddenin tanecikli yapısının anlaşılması. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 220-245.
- Özmen, H. & Yıldırım, N. (2005). Çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi: Asitler ve bazlar örneği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(2), 124-143.
- Pabuçcu, A. & Geban, Ö. (2015). 5E öğrenme döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların asit-baz konusundaki kavram yanlışlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 191-206.
- Sönmez, V. & Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ülgen, G. (1997). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Yenilmez, K. & Kakmacı, Ö. (2008). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematikteki hazırbulunuşluk düzeyi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 529-542.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.