

# Turkish Studies

## Educational Sciences

Volume 13/27, Fall 2018, p. 763-775

DOI: 10.7827/TurkishStudies.14424

ISSN: 1308-2140

Skopje/MACEDONIA-Ankara/TURKEY



INTERNATIONAL  
BALKAN  
UNIVERSITY

EXCELLENCE FOR THE FUTURE  
IBU.EDU.MK

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info/Makale Bilgisi

✍ Received/Geliş: Kasım 2018

✓ Accepted/Kabul: Aralık 2018

✍ Referees/Hakemler: Prof. Dr. Gökalp Özmen GÜLER - Dr. Öğr. Üyesi Baştürk KAYA - Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül DERMAN - Dr. Ahmet GÖKMEN

This article was checked by iThenticate.


## BIYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KÖK HÜCREYE İLİŞKİN ALGILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ\*


Metin GÖNÜLTAŞ\*\* - Ali ATEŞ\*\*\* - Tuğba TAFLI\*\*\*\*

### ÖZET

Bu araştırma ile biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma modellerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu; İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan iki farklı devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda öğrenim gören 130 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen "Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)" kullanılmıştır. Beşli likert tipinde hazırlanan ölçeğin Cronbach Alfa değeri=.864 olarak hesaplanmıştır. Toplam 19 maddeden oluşan ve iki faktörlü yapısı olan ölçek açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak belirlenmiştir. Araştırma kapsamında biyoloji öğretmen adaylarına uygulanan ölçeğe ait veriler SPSS 21.0 programında analiz edilmiştir. Verilerin analizinde çeşitli betimsel analizler hesaplanmış ve dağılımın özellikleri ortaya konmuştur. Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi için ölçekteki her bir maddenin aritmetik ortalaması hesaplanarak algıları belirlenmiştir. Araştırmanın alt problemlerine ilişkin yapılan analizlerde verilerin normal dağılım göstermesinden dolayı parametrik analiz tekniklerinden bağımsız t-testi ve tek yönlü varyans (ANOVA) testi kullanılmıştır.

\* Bu çalışma yüksek lisans tezinden düzenlenmiş olup II. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

\*\*  YL Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı, E-posta: gonultasmetin@gmail.com

\*\*\*  Prof.Dr.,Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, E-posta: aates@konya.edu.tr

\*\*\*\*  Arş.Gör.Dr., Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, E-posta: tugbatafli@gmail.com

Üniversitelere göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algıları arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak amacıyla t-testi uygulanmıştır. Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarının sınıf düzeyindeki ilişkisini belirlemek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda üniversite değişkenine göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin 0.05 düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sınıf düzeyi değişkenine göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin  $p=.031$  değerinde anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. Her bir maddenin aritmetik ortalamasına göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kök hücre, biyoloji öğretmen adayları, kök hücre algı ölçeği

## **EVALUATION OF PROSPECTIVE BIOLOGY TEACHERS' PERCEPTIONS ABOUT STEM CELLS**

### **ABSTRACT**

The aim of this research is to evaluate perceptions of the prospective biology teachers' about the stem cell. In this research survey model was used among the quantitative research models. The study group of the research consists of 130 prospective teachers who were studying in Biology Education Department of two different state universities in the Central Anatolia Region. The "Stem Cell Perception Scale" developed by the researchers was used as data collection tool. Cronbach's alpha was calculated as .864 in the scale which was prepared as the five point Likert scale. The scale, consisting of 19 items and having a two factor structure, has been identified as a valid and reliable measurement tool as a result of its exploratory and confirmatory factor analysis. The scale data was analyzed in SPSS 21.0. In the analysis of the data, various descriptive analyses were calculated and the characteristics of the distribution were revealed. The perceptions were determined by calculating the arithmetic average of the each item in the scale in order to examine the relationship of prospective biology teachers' perceptions about the stem cell. Among the parametric analysis techniques, independent t-test and one-way variance test were used since the data on the sub-problems of the research had showed normal distribution. T-test was applied to compare the relationship of their perceptions in the stem cell according to the universities. ANOVA test was used to determine the relation of the context at the grade level. As a result of the analysis, level of difference was determined as  $p < 0.05$ . As a result of the research, according to the universities, no significant difference was found regarding the stem cell perceptions of prospective biology teachers. A significant difference was found in  $p = .031$  value of stem cell perceptions of them according to grade levels. The arithmetic average of each item was calculated in an intermediate level and it was concluded that prospective biology teachers' perceptions about the stem cell were sufficient.

### **STRUCTURED ABSTRACT**

Biology education provides solutions to solve many problems related to humanity. Some developments in science such as biotechnology, molecular biology, genetic engineering affect the life of individuals and society. Biotechnology has an important role in biology education. One of the different applications of biotechnology is stem cell applications. Stem cells are cells that can renew themselves and differentiate into various tissues. Stem cells have the potential to be used in the treatment of the cancer, nervous system diseases and injuries, metabolic diseases, organ failure, rheumatic diseases, heart diseases, bone diseases and many other diseases. Stem cells are becoming increasingly important in the field of drug discovery. Stem cell research has developed within this framework and carries hopes for diseases that cannot be treated yet. Informing people about these health-related issues that concern humanity very closely can only be achieved through proper and comprehensive training. In this context, teachers have great duties in order to create a chain effect of the information to be passed on to future generations. During the undergraduate education, prospective teachers have to get adequate equipment and gain awareness about biotechnology. The aim of this study is to evaluate the perceptions of prospective biology teachers' about stem cell.

In the study, the survey model which is one of the quantitative research models was used. Stem cell perception scale was developed to determine the perceptions of prospective teachers' about stem cell. Validity and reliability analyzes were calculated according to the exploratory and confirmatory factor analysis. The scale which has 19 items with two factors was used as a data collection tool the study group of the research consists of 130 prospective teachers who were studying in Biology Education Department of two different state universities in the Central Anatolia Region. During the application of the scale, the prospective teachers who were willing to or voluntary to participate got involved in the study. The collected data was analyzed in SPSS 21. program. In the analysis of the data, the frequency, percentage and mean were calculated and the characteristics of the distribution were determined. In addition, independent t-test and ANOVA test were used to determine the effect of the variables within the sub-problems of the study.

The findings of the study were examined in three sections. In the first section, according to determine the distributions of knowledge sources about the stem cell such as compulsory and elective courses during their undergraduate education, scientific articles, TV programs, social media and newspapers were asked to the prospective biology teachers. In the second section, prospective biology teachers' stem cell perception according to the university variable was calculated and no significant difference was found between the groups. In the last section prospective biology teachers' stem cell perception according to the according to the grade level variable, a significant difference was found between the prospective biology teachers' perceptions of stem cells in favor of senior students.

The findings about the distribution of knowledge sources of prospective biology teachers' perceptions on the stem cell have been

analyzed. In terms of these sources, they stated that they did not take compulsory and elective courses on stem cells during their undergraduate education. It is known that there is no undergraduate course specifically for stem cell but it is given with in the biotechnology courses content. In terms of other sources of information, it has been determined that the most information about the stem cell is the social media. Nearly half of them follow the posts related to the stem cell in the social media. In this context, it is thought that the effect of their active use of social media during the day is very effective. The prospective teachers' answers showed that the rates of scientific articles are in a low level and only a small number of them read scientific articles about stem cells. In terms of the other sources, TV programs and newspapers, it has also been examined that a small number of them watch television programs or read newspapers about stem cells.

The perceptions of prospective biology teachers' perceptions on the stem cell were determined by calculating the arithmetic average of the each item in the scale. The minimum score that can be getting from the scale is 19 while the highest score is 95. According to the answers of the prospective teachers' the averages calculated as 67.3 for the first grades, 67.9 for the second grades, 68.8 for the third grades and 70.1 for the fourth grades. According to the results of the study, the mean scores obtained from the scale indicate that the levels of stem cell perception of the prospective teachers are adequate but not in a very good level.

The difference of the prospective biology teachers' perceptions on the stem cell related to the university variable was examined. With reference to the results of independent t-test, it has been analyzed that there is no significant difference between the two university prospective biology teachers' perceptions about the stem cell ( $p>0.05$ ). The study group of the perceptions of stem cell-related o the grade levels were also investigated. As a result of the ANOVA and Tukey test, there is a significant difference in prospective biology teachers' perceptions about the stem cell according to the grade levels in favor of seniors ( $p<0.05$ ). It is thought that senior students are more interested in biotechnology and have more knowledge about biotechnology.

There is a need for prospective teachers to have adequate knowledge and lessons for biotechnology during their undergraduate education. Some issues about the biology are abstract, controversial and complex. As a result of this prospective teachers have to get lessons in a constructivist approach. Evaluations about the course contents in the universities should be made and basic deficiencies should be determined depending on the teaching programs.

By organizing events such as conferences and seminars in universities, it can be ensured that prospective teachers are informed about the latest developments by increasing their level of knowledge about the stem cell practices. Students should participate in the panels, congresses and symposiums related to the stem cells prepared and performed by academicians who are specialized in their field, for free.

It can be ensured that prospective biology teachers are informed about the latest developments by increasing their level of knowledge about stem cell applications by organizing events such as conferences

and seminars in the universities. It is also suggested some panels, congresses and symposiums related to the stem cell could be organized free participation for students by academicians.

**Keywords:** Stem cell, prospective biology teachers, stem cell perception scale

## GİRİŞ

Ülkenin kalkınmasında, toplumun refah seviyesinin yükselmesinde eğitim önemli katkıya sahiptir. Eğitim düzeyinin düşük olduğu hiçbir toplum dünyayı yönlendiren gelişmiş ülkeler arasında yer alamaz. Bu nedenle gelişmiş ülkelerin her alandaki başarıları eğitime verdikleri önemden kaynaklanmaktadır (Çeliköz, 2004). Eğitimin başarısında sistemin en temel ögesi olan öğretmen unsuru yer almaktadır. Çünkü eğitimin verimli ve etkili olabilmesi, amaçların en üst düzeyde gerçekleşmesi sistemin uygulayıcısı olan öğretmenin niteliğine bağlıdır. Bir toplumu ve toplumu oluşturan bireyleri şekillendiren, onların esas mimarı öğretmenlerdir. Bu nedenle öğretmenler toplum kalitesini belirleyen önemli unsurlardan biridir (Büyükalın, 2004).

Fen bilimleri içerisinde yer alan biyoloji bilimi, canlı hayatını ilgilendiren konuları kapsar. Biyoloji ile bireyler, beslenme, sağlık ve çevreleriyle ilgili birçok önemli gelişmeyi öğrenebilmektedir (Ohlsson ve Ergezen, 1997). İnsanın içinde yaşadığı çevreyi canlı ve cansız varlıklar oluşturur. İnsanın kendisi de canlı bir varlıktır. Fen bilimleri içerisinde yer alan biyoloji bilimi, canlı varlıkların incelenmesiyle uğraşır. “Biyoloji” terimi Yunancadaki bios (canlı) ve logos (bilim) kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur (Çilenti ve Özçelik, 1991).

Bugün Türkiye’deki sorunların büyük çoğunluğu biyolojik kökenlidir. Çevrenin sağlıklı olmasını sağlamak ve biyolojik kökenli sorunlara çözüm bulmak adına biyoloji eğitimi oldukça gereklidir. Biyoloji, eğitim sistemimizin vazgeçilmez bir ögesidir (Demirsoy, 1993). Çevreyi kirleten sanayileşme, düzensiz kentleşme ve bunların etkileriyle oluşan doğal afetler, canlı türü çeşitliliğinde azalma, dengesiz beslenme ve popülasyonda kontrolsüz artış biyoloji bilimini ilgilendiren problem arasındadır. Bu sebeple, canlıların hayatında çok büyük etki yaratan sorunlara çözüm üretmek için biyoloji eğitimi çok önemli hale gelmektedir. (Güven, Kıvanç, Yel, 2001).

Biyoloji dersine yönelik ortaöğretim programlarında insanların sağlık ve çevre ile ilgili sorunlara karşı çözüm üretmelerini sağlayacak, biyoloji eğitiminin öğrencilere mümkün olan en iyi ve doğru bilgileri verecek ve onlara uygulamalar yaptracak şekilde yürütülmesi beklenmektedir. Biyoloji ve sağlık bilgisi, eğitimde hedef kişilere uygun zamanda uygun davranışı yapma ve zararlı davranışlardan kaçınma becerisini kazandırır nitelikte olmalıdır (Tunç, 1999).

Biyoloji eğitimi temel bilimlerden olan tıp, biyoteknoloji gibi birçok bilim dalıyla iç içedir (Brown, 1995). Son yıllarda biyolojide ve teknolojiye önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. İlerleyen bilim ve teknolojiye rağmen popülasyon artışı, kaynakların tükenmesi, çevrenin kirletilmesi gibi birçok sorun çözüm beklemektedir. Biyolojik sorunlar ve canlı varlığı irdelenerek biyolojik sorunların üstesinden gelebilmek için bireylere eğitim verilmelidir (Özkan, 2011).

Biyoloji eğitimi ile öğrenciye bireyi, bireylerin vücutlarını ve çevreyi tanıma imkânı verilmektedir. Canlıların nesillerinin tükenmemesi, yaşadığımız çevrenin sağlıklı olması, refah seviyesinin artması, sağlık problemlerinin en aza indirilmesi gibi kazanımlar bireylere verilmektedir. Bu nedenle biyoloji eğitimi ile insanlığı ilgilendiren birçok soruna çözüm getirebilme olanağını sağlanmaktadır. Günümüzde özellikle biyoloji eğitimi içerisindeki son yıllarda biyoteknoloji konusu da önem kazanmaya başlamıştır.

Biyoloji derslerinde öğrencilerin genel bakış açısı oluşturabilmeleri için etkili bir biyoteknoloji eğitimi verilmelidir (France, 2007). Hanegan ve Bigler (2009) okullarda biyoteknoloji eğitiminin

verilmesinin gerekliliğini ve önemi vurgulamaktadır. Ülkemizde ilköğretim ve ortaöğretimde fen ve biyoloji öğretim programlarında 1998 yılından beri biyoteknoloji ve genetik konuları yer almaktadır (Semenderoğlu ve Aydın, 2014).

Biyoteknolojinin farklı uygulama alanlarından biri kök hücre uygulamalarıdır. Kök hücreler, kendilerini sürekli yenileyebilen ve çeşitli dokulara farklılaşabilen hücrelerdir (Fortier, 2005). Kök hücreler kanser ve daha pek çok hastalığın tedavisinde kullanım potansiyeline sahiptirler. Ayrıca ilaç keşfi alanında da zaman içerisinde daha önem kazanmaktadır. Kök hücreler, toksisite testleri ve hastalık mekanizmalarının açıklığa kavuşturulması gibi araştırmalar için de büyük avantajlar sağlamaktadır (Karaduman, 2012). Kök hücre araştırmaları bu çerçevede gelişerek henüz tedavisi mümkün olmayan hastalıklar için umutları beraberinde taşımaktadır.

Literatür araştırması yapıldığında öğretmen adaylarının biyoteknoloji konularında problem yaşadıkları, bilgi seviyelerinin yeterli düzeyde olmadığı (Şenler, Kozcu Çakır, Görecek & Göçmen Taşkın, 2006; Gürkan, 2013) ifade edilmektedir. Biyoteknoloji konularının soyut kavramlar içermesi ve karmaşık olması nedenleri konu ile ilgili negatif tutum sergilemelerine sebep olduğu belirtilmektedir (Sürmeli ve Şahin, 2010; Turan ve Koç, 2012).

İnsanlığı çok yakından ilgilendiren sağlık ile ilgili bu konular hakkında insanların bilgilendirilmesi ancak doğru ve kapsamlı bir eğitim ile sağlanabilir. Bu durumda geleceğin biyoloji öğretmenleri olacak olan biyoloji öğretmeni adaylarının hizmet öncesi öğretmen eğitimi sürecinde biyoteknoloji konusunda yeterli donanıma sahip olmaları ve farkındalık kazanmaları özel bir önem kazanmaktadır. Bu kapsamda gelecek nesillere aktarılacak bilgilerin zincirleme etkisinin oluşturulabilmesi için öğretmenlere büyük görev düşmektedir. Öğretmenlerin ise lisans eğitimleri sırasında henüz öğretmen adayı oldukları süre içerisinde biyoteknoloji konusunda yeterli donanıma sahip olmaları ve farkındalık kazandırılması önem kazanmaktadır.

Bu araştırma kapsamında biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknoloji konularından kök hücre konusundaki algı düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının kök hücre konusunda bilgi kaynakları ile kök hücre algı düzeylerinin okudukları üniversiteye ve sınıf düzeyine göre anlamlı derecede farklılık olup olmadığı irdelenmiştir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada biyoloji öğretmeni adaylarının kök hücre konusundaki algılarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algı ile okudukları üniversite ve sınıf düzeyi değişkenleri arasındaki ilişki irdelenmiştir. Ayrıca biyoloji öğretmen adaylarının sahip oldukları kök hücre konusundaki bilgi kaynakları da incelenmiştir.

### **YÖNTEM**

#### **Araştırmanın Modeli**

Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarının değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Nicel araştırma her bir kademesi önceden planlanarak oluşturulan bir araştırma desenini olarak tanımlanır (Şimşek ve Yıldırım, 2000) ve genel çalışma prensibi verilerin sayısal değerlerle ifade edilmesine ve ölçülebilmesine dayanmaktadır. Tarama modeli fazla sayıda bireyden oluşan evren hakkında genel bir bilgi elde etmek amacıyla örnek ya da örnekleme uygulanan modeldir. Tarama modeli, önceden ya da var olan bir durumu betimlemeyi, değişkenleri karşılaştıran ve bir süre içerisinde verilerin toplanmasıyla yapılan araştırmadır (Karasar, 2004). Tarama çalışmalarında veri toplanmasında anket teknikleri kullanılır. Anket bireylerin çalışma probleminde ilişkin görüşleri alınarak yapılan veri toplama tekniğidir. Bu nedenlerden dolayı araştırmada nicel araştırma türlerinden tarama modeli uygulanmıştır.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu İç Anadolu Bölgesinde bulunan iki farklı devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim gören 130 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada ölçeğin örnekleme uygulanması sırasında, uygulama öğrencilerinin istekli ve gönüllü olmasına, araştırmacının çalışmasını daha rahat bir şekilde yapabilmesine ve öğrencilerin benzer nitelikler taşımasına özen gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Çalışma grubunun üniversitelere ve sınıflara göre dağılım frekansları ve yüzdeleri

Üniversiteler	Sınıflar	Frekans(f)	Yüzde(%)	Toplam	Genel Toplam
A Üniversitesi	1	20	15	59	130
	2	11	8		
	3	12	9		
	4	16	12		
B Üniversitesi	1	18	14	71	
	2	19	15		
	3	16	12		
	4	18	14		

Tablo 1'e göre sınıf düzeyinde katılımcıların dağılımları incelendiğinde; birinci sınıflardan toplam 38, ikinci sınıflardan toplam 30, üçüncü sınıflardan toplam 28 ve dördüncü sınıflardan ise toplam 34 öğretmen adayı bulunmaktadır. Buna göre araştırmaya A üniversitesinden 59, B üniversitesinden ise 71 öğretmen adayı olmak üzere araştırmaya toplam 130 öğretmen adayı katılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından geliştirilen "Kişisel Bilgi Formu" ile "Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)" kullanılmıştır. Toplam 19 maddeden oluşan iki faktörlü yapısı olan ölçeğin açılımlayıcı (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizleri (DFA) sonucunda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edilmiştir. Beşli likert tipinde hazırlanan ölçekte önermeler olumlu ve olumsuz ifadeler içeren şekilde düzenlenmiştir. Ölçek, "Kesinlikle Katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ,864 olarak hesaplanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda da elde edilen indeks değerleri de yüksek derecede kabul edilebilir aralıklarda hesaplandığı için geçerli bir güvenilir bir ölçme aracı olarak araştırmada kullanılmıştır.

### Verilerin Analizi

Araştırmada biyoloji öğretmen adaylarına uygulanan ölçeğe ait veriler bilgisayar ortamına aktarılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde frekans, yüzde ve ortalama hesaplanmış ve dağılımın özellikleri ortaya konmuştur. Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi için ölçekteki her bir maddenin aritmetik ortalaması hesaplanarak aritmetik ortalamaların algıya katılma derecesi belirlenmiştir. Ölçekten alınabilecek en az puan 19 iken, en yüksek puan 95'dir. Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ilişkin algılarının üniversite değişkenine göre analizinde bağımsız t-testi kullanılmıştır. Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ilişkin algılarının sınıf değişkenine göre analizinde ANOVA testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmada biyoloji öğretmen adaylarının sahip oldukları kök hücre konusundaki bilgi kaynakları durumu öncelikle incelenmiştir. Daha sonra ise üniversite ve sınıf değişkenlerine göre kök hücreye ilişkin algı düzeyleri ayrı ayrı ele alınmıştır.

Buna göre biyoloji öğretmen adaylarının sahip oldukları kök hücre konusundaki bilgi kaynaklarının incelenmesi sonucunda; lisans eğitimleri süresince alınan zorunlu ve seçmeli ders alma durumları, kök hücre konusu ile ilgili olarak bilgilerin bilimsel makale, sosyal medya, televizyon ve/veya gazete kaynakları olarak ayrı ayrı sorulmuştur. Elde edilen veriler Tablo 2’de belirtilmiştir.

**Tablo 2:** Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki bilgi kaynaklarının frekans dağılımları

Bilgi Kaynağı	1.Sınıf		2.Sınıf		3.Sınıf		4.Sınıf		GENEL TOPLAM	
	E	H	E	H	E	H	E	H	Evet	Hayır
Kök hücre ile ilgili lisans eğitiminde zorunlu ders	0	38	0	30	0	28	0	34	0	130
Kök hücre ile ilgili lisans eğitiminde seçmeli ders	2	36	0	30	0	28	4	30	6	124
Kök hücre ile ilgili bilimsel makale	13	25	5	25	8	20	13	21	39	91
Kök hücre ile ilgili sosyal medya paylaşımları	14	24	7	23	11	17	18	16	50	80
Kök hücre ile ilgili TV programları	8	30	6	24	10	18	12	22	36	94
Kök hücre ile ilgili gazete bilgileri	11	27	10	20	7	21	12	22	40	90

Tablo 2’ye göre araştırmada yer alan çalışma grubunun tamamı lisans ders programında kök hücre ile ilgili zorunlu ders almadıklarını belirtirken sadece 6 kişi seçmeli ders aldıklarını ifade etmişlerdir. Üniversitede lisans ders programında kök hücre ile ilgili özel bir ders olmadığı ancak ilgili konunun biyoteknoloji ile ilgili ders içeriğinde yer aldığı bilinmektedir. Kök hücre ile ilgili bilimsel makalelerden edinilen bilgi kaynağı 39 öğretmen adayı tarafından belirtilmiştir. 91 öğretmen adayı ise konuyla ilgili bilimsel makalelerden bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde kök hücre ile ilgili 36 öğretmen adayı TV programlarından bilgi edindiklerini ifade ederken, 94 öğretmen adayı ise konuyla ilgili TV programlarından bilgi edinmediklerini ifade etmişlerdir. Gazete bilgilerinden edinilen bilgi kaynağı incelendiğinde 40 öğretmen adayı gazetelerden bilgi sahibi olduklarını ifade ederken, 90 öğretmen adayı konuyla ilgili gazeteden bilgi edinmediklerini ifade etmişlerdir. TV programlarında ve gazetelerde kök hücre konusu ile ilgili yeterli programın ya da içeriğin olmadığı ya da bunların kişiler tarafından takip edilmediği düşünülmektedir. Kök hücre konusuyla ilgili olarak en çok bilgi edinilen kaynağın sosyal medya olduğu görülmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının sosyal medyayı gün içinde aktif olarak kullanmalarının etkisinin çok olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusunda algı düzeylerinin okudukları üniversite değişkenine göre anlamlı derecede farklılık olup olmadığı irdelenmiştir. Buna göre biyoloji öğretmen adaylarına ölçekteki puanların aritmetik ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri hesaplanarak algı düzeyleri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 3’te belirtilmiştir.

**Tablo 3:** Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algıları ile üniversite değişkeni arasındaki ilişkiye ait betimsel analiz sonuçları

Gruplar	Frekans	Ortalama	Minimum	Maximum
A Üniversitesi	59	68.6	49	80
B Üniversitesi	71	68.5	50	87

Tablo 3'e göre A üniversitesinde okuyan öğretmen adaylarının ölçekten aldığı puan ortalaması 68.6, B üniversitesindeki okuyanların ölçekten aldığı puan ortalaması 68.5 olarak hesaplanmıştır. Üniversite değişkeninde ölçekten alınan en düşük puan A üniversitesindeki öğretmen adaylarından 49 iken benzer bir şekilde B üniversitesindeki öğretmen adaylarından alınan puan da 50'dir. Ölçekten alınan en yüksek puan ise A üniversitesindeki öğretmen adaylarından 80 iken B üniversitesindeki öğretmen adaylarından alınan puan da 87'dir. Ölçekten elde edilen puan ortalamaları öğretmen adaylarının kök hücre algı düzeylerinin yeterli olduğunu ancak çok iyi seviyede olmadığını sonucunu göstermektedir.

Biyoloji öğretmen adaylarının, okudukları üniversiteye göre kök hücreye ilişkin algıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere ise normalite testi yapılmıştır. Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle parametrik testlerden olan bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4'te belirtilmiştir.

**Tablo 4:** Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarının üniversite değişkenine ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	t	p
A Üniversitesi	59	.0066	.116	.908
B Üniversitesi	71	.0066		

Tablo 4'teki t-testi sonucuna göre biyoloji öğretmen adaylarının, okudukları üniversiteye göre p değeri .908 olarak hesaplanmış olup kök hücre ile ilgili algıları arasında anlamlı derecede farklılık olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ). Elde edilen bulgular A ve B üniversitelerindeki biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarının benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanmıştır.

Araştırmada diğer bir değişken olarak biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarının sınıf düzeyine göre anlamlı derecede farklı olup olmadığı irdelenmiştir. Buna göre verilerin her grupta da normal dağılıma sahip olması ve gruplardan elde edilen varyansların homojen dağılmasından dolayı Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) yapılmıştır ve elde edilen veriler Tablo 5'te belirtilmiştir.

**Tablo 5:** Biyoloji Öğretmen adaylarının kök hücre algıları ile sınıf değişkeni arasındaki ilişkiye ait ANOVA testi sonuçları

Varyans Kaynağı	N	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	p
Grup içi	122	4231	34.68		
Gruplar arası	7	557	79.53	2.293	.031
Toplam	129	4788			

Tablo 5'te ANOVA testi sonucunda sınıf düzeylerine göre p değeri .031 olarak hesaplanmış olup biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili algıları arasında anlamlı derecede farklılık olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). ANOVA testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olması durumunda hangi gruplar arasında farkın olduğunu ortaya konması amacıyla post-hoc Tukey testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 6'da belirtilmiştir.

**Tablo 6:** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kök Hücre Algıları İle Sınıf Değişkeni Arasındaki İlişkiye Ait Tukey Testi Sonuçları

Gruplar	N	Ortalama	N	Ortalama
1.Sınıf A Üniversitesi	20	67.2	38	67.3
1.Sınıf B Üniversitesi	18	67.4		
2.Sınıf A Üniversitesi	11	70.7	30	67.9
2.Sınıf B Üniversitesi	19	65.1		
3.Sınıf A Üniversitesi	12	66.7	28	68.8
3.Sınıf B Üniversitesi	16	70.9		
4.Sınıf A Üniversitesi	16	69.8	34	70.1
4.Sınıf B Üniversitesi	18	70.4		

Tablo 6’da göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye yönelik aldıkları puan ortalamaları incelendiğinde birinci sınıf düzeyinde A üniversitesindekilerin 67.2 iken benzer bir şekilde B üniversitesindekilerin 67.4’tür. İkinci sınıf düzeyinde ortalama puanları A üniversitesinde 70.7, B üniversitesinde 65.1 olarak hesaplanmıştır. Üçüncü sınıf düzeyinde A üniversitesindeki öğretmen adaylarının ortalama puanları 66.7 iken B üniversitesindeki adayların ortalama puanı 70.9’dur. Son sınıflar düzeyinde ise A üniversitesi puan ortalaması 69.8 iken yine benzer şekilde birbirine çok yakın olarak B üniversitesinde de 70.4 çıkmıştır. Genel ortalamalara bakıldığında ise 70.1 ortalama değeri ile son sınıf öğretmen adayları lehine bir farklılık belirlenmiştir. Farklılığın nedeni olarak son sınıf biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknolojiyle ilgili daha çok ders almış olmaları ve konuyla ilgili daha fazla bilgiye sahip olmalarından olduğu düşünülmektedir. Buna göre sınıf düzeyi değişkeni biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarını etkilemektedir.

### SONUÇ ve TARTIŞMA

Biyoteknolojinin farklı uygulama alanlarından birisi de kök hücre uygulamalarıdır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalar irdelendiğinde günümüzün en önemli sosyobilimsel konularından birisi olan kök hücre konusu ile öğretmen adaylarına ve ilgili yaş grubuna yönelik ölçek geliştirme çalışmasına rastlanmamıştır. Literatür incelendiğinde, çeşitli eğitim düzeylerinde kök hücre konusunuyla çalışmaların büyük kısmının biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalardan oluştuğu görülmektedir. Funda ve Halil (2014) çalışmalarında öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularını kavramsal anlamalarına yapılandırmacı yaklaşımın etkisi araştırmıştır. Çalışmada öğrencilerde, önceki yanlış öğrenmelerinden ya da biyoteknoloji uygulamalarına yönelik kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği ile ilgili çalışmalarda yeterli farkındalıklarının olduğunu ifade etmiştir.

Bu araştırma ile biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi için ölçekteki her bir maddenin aritmetik ortalaması hesaplanarak algıları belirlenmiştir. Her bir maddenin aritmetik ortalaması hesaplanmış ve biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının yeterli olduğu ancak çok iyi seviyede olmadığı sonucuna varılmıştır. Yüce ve Yalçın’ın (2012) yaptığı çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri araştırmıştır. Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bulgular, Yüce ve Yalçın (2012) çalışmalarının sonuçlarıyla örtüşmektedir. Öğrencilerin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin araştırıldığı bazı çalışmalarda ise öğrencilerin yetersiz seviyede bilgilerinin olduğu belirlenmiştir (Darçın ve Türkmen, 2006; Dawson,2007; Prokop, Lešková, Kubiátko ve Diran,2007; Keskin, Lüleci, Özyaral, vd., 2010). Keleş (2018) kök hücre konulu seminerin fen bilgisi öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki bilişsel yapılarına etkisini belirlediği araştırmasında, kök hücre ile ilgili verilen

seminerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili bilişsel yapılarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Araştırmanın sonucunda üniversite değişkenine göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sürmeli ve Şahin (2009) tarafından yapılan çalışmada biyoloji bölümü, fen bilgisi öğretmenliği ve tıp fakültesi öğrencilerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi seviyelerinin karşılaştırması yapılmış olup bilgi seviyelerinin zayıf olduğu belirlenmiştir. Ancak biyoloji bölümü öğrencilerinin fen bilgisi öğretmenliği ve tıp fakültesi lisans öğrencilerinden daha fazla bilgiye sahip olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada iki farklı üniversitedeki biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili algıları incelenmiş ve algılarının yeterli olduğu ancak yüksek seviyede olmadığı sonucuna varılmıştır. Sürmeli ve Şahin (2009)'e ait çalışmanın bulguları biyoloji bölümü lisans öğrencilerin kök hücre konusundaki bilgi seviyelerinin yeterli olması açısından bu çalışmada elde edilen verilerin bulguları ile örtüşmektedir. Araştırmanın sonucunda sınıf değişkenine göre ise elde edilen sonuçların son sınıf lehine farklılık olduğu yönünde tespit edilmiştir. Gürkan ve Kahraman (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi seviyeleri demografik özelliklerine göre incelemiştir. Buna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi seviyelerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının biyoteknoloji alanındaki güncel gelişmeleri takip etmedikleri ifade edilmiştir. Elde edilen bulgular bu çalışma sonucunu destekler niteliktedir. İmirzi (2011), çalışmasında üniversitelerin biyoloji ve biyoloji eğitimi bölümlerinde okuyan öğrencilerin kök hücre ile ilgili bilgi düzeylerini araştırmıştır. Kök hücre konusu ile ilgili bilgilerini ölçmeye yönelik kök hücre başarı testi uygulamıştır. Söz konusu çalışmada öğrencilerin kök hücre konusundaki alan bilgi seviyelerinin kısmen yeterli olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kök hücre konusundaki alan bilgi seviyelerinin sınıf düzeyine göre farklılaştığını tespit etmiştir. İlgili çalışmanın bulguları da bu çalışmadan elde edilen sınıf düzeyindeki farklılaşma bulgusunu destekler niteliktedir. Benzer şekilde Özel, Erdoğan, Uşak ve Prokop'un (2009) yürüttüğü çalışmalarında ortaöğretim öğrencilerin biyoteknoloji konusunda orta seviyede bilgilerinin oldukları ancak yaşları arttıkça bilgi seviyelerini de arttırdığı ifade edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarına göre son sınıf lehine kök hücre konusundaki bilgi düzeyinin artması benzerlik oluşturmaktadır.

## ÖNERİLER

Araştırmanın çalışma grubu İç Anadolu Bölgesinde bulunan iki farklı devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalında öğrenim gören öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Konu ile ilgili daha açık ve kapsamlı sonuçlara erişebilmek için çalışma diğer öğrenci/öğretmen adayları ile gerçekleştirilebilir.

Akademisyenler ve öğretmenler kök hücrelerle ilgili bilgileri öğrencilerine aktarırken sadece ders kitabındaki bilgileri kullanmamalı, bilimsel ve kolay ulaşılabilecekleri literatürlerden de bilgi edinerek paylaşmalıdırlar.

Öğrencilerin kök hücre konusunda ilgi ve bilgi düzeylerinin artırılması için biyoloji derslerinin görsel ve uygulamalı şekilde desteklenmesi gerekmektedir.

Ayrıca biyoloji öğretmen adaylarının lisans derslerinde kök hücre uygulamaları konularına güncel materyaller kullanılarak ve alandaki son gelişmeleri kapsayacak şekilde daha çok yer verilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKÇA

Brown, C. (1995). *The effective teaching of biology*, Longman, UK.

Büyükalın, S. (2004). *Eğitimle ilgili temel kavramlar, öğretmenlik mesleğine giriş*. Özdemir, Ç.(Ed). Ankara: Asıl Yayın Dağıtım.

- Çeliköz, N. (2004). *Bir meslek olarak öğretmenlik ve etiği, öğretmenlik mesleğine giriş*. Özdemir, Ç.(Ed). Ankara: Asıl Yayın Dağıtım.
- Çilenti, K. & Özçelik, D.A. (1991). *Biyoloji öğretimi*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını, 215.
- Darçın, E.S.& Türkmen, L. (2006). A study prospective turkish science teachers' knowledge at the popular biotechnological issues. *Asia Pacific Forum On Science Learning And Teaching*.7(2)
- Dawson, V. (2007). An exploration of high school (12-17 years old) students' Understandings of and attitudes towards biotechnology processes. *Research in Science Education*, 39, 59-73.
- Demirsoy, A. (1993). Cumhuriyetin kurtuluşundan bugüne türkiye'de biyoloji bilimindeki gelişmeler. *Bilim Ve Teknik Dergisi*. c. 26, S. 312.
- Funda, S.& Halil, A. (2014). Öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularını kavramsal anlamalarına yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature And History Of Turkish or Turkic*, 9(8) ,751-773.
- Fortier, L.A. (2005). Stem cells: Classifications, controversies and clinical applications. *Veterinary Surgery*, 34(5):415-23.
- France, B. (2007). Location: positioning biotechnology education for the 21st century. *Studies in Science Education*, 43(1), 88-122.
- Gürkan, G.& Kahraman, S. (2018). Knowledge levels of preservice science teachers about biotechnology and genetic engineering. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 6, 25-39.
- Gürkan, G. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adayları ve öğretmenlerinin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Güven, T., Kıvanç, E.& Yel, M. (2001). *Lise 1 biyoloji ders kitabı*. Ankara: Paşa Yayıncılık.
- Hanegan, N.L.& Bigler, A. (2009). Infusing authentic inquiry into biotechnology. *Journal of Science Education and Technology*, 18(5), 393-401.
- İmirzi, Y. (2011). *Biyolojide kök hücre konusunda lisans öğrencilerinin bilgi seviyelerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karaduman, H. (2012). *İlaç keşfi ve geliştirilmesinde kök hücrenin yeri*. Bitirme Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Kayseri.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keskin, Y., Lülecı, N. E., Özyaral, O., Altıntaş, Ö., Sağlık, A., Lisar, H., Turan, A.& Top, Y (2010). Maltepe üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında bilgi tutum ve davranışları. *Maltepe Tıp Dergisi*, 2(1), 14-23.
- Keleş, P. (2018). Kök hücre konulu seminerin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarına etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 41-57.
- Ohlsson, B.& Ergezen, S.S. (1997). *Biyoloji Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Özel, M., Erdoğan, M., Uşak, M., Prokop, P. (2009). Lise öğrencilerinin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilgileri ve tutumları. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice*. 9 (1), 297-328

- Özkan, N. (2011). Günümüzde biyoloji eğitiminin önemi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(1), 222-230.
- Prokop, P., Lešková, A., Kubiátko, M.& Diran, C. (2007). Slovakian students' knowledge of and attitudes toward biotechnology. *International Journal Of Science Education*, 29(7), 895-907.
- Semenderoğlu, F.& Aydın, H. (2014). Öğrencilerin biyoteknoloji ve genetik mühendisliği konularını kavramsal anlamalarına yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature And History Of Turkish Or Turkic*, 9(8), 751-773.
- Şenler, B., Kozcu Çakır, N., Görecek, M., Göçmen Taşkın, B. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi (Muğla İli örneği). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 126-132,
- Sürmeli, H.& Şahin, F. (2009). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik bilgi ve görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(37), 33-45.
- Sürmeli, H.& Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik tutumları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(155), 145-157,
- Şimşek,H. & Yıldırım, A. (2000). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tunç, M. (1999). *Liseler için sağlık bilgisi kitabı*. İstanbul: Serhat Yayınları.
- Turan, M.& Koç, I. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 74-83.
- Yüce, Z.& Yalçın, N. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeyleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2261](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2261)