

**T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI  
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**BİYOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KÖK HÜCRE  
ALGISI**

**Metin GÖNÜLTAŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
PROF.DR. ALİ ATEŞ**

**KONYA-2018**





T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



### BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Metin GÖNÜLTAŞ
	Numarası	158307021010
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi
	Bilim Dalı	Biyoloji Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kök Hücre Algısı

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

16/08/2018

Metin GÖNÜLTAŞ



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



## YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Metin GÖNÜLTAŞ
	Numarası	158307021010
	Ana Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi
	Bilim Dalı	Biyoloji Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof.Dr. ALİ ATEŞ
	Tezin Adı	Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kök Hücre Algısı

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan **Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kök Hücre Algısı** başlıklı bu çalışma 16./08./2018. tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda **oybirliği/oyçokluğu** ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Prof.Dr. ALİ ATEŞ	
Jüri Üyesi	Prof.Dr. Yusuf DURAK	
Jüri Üyesi	Dr.Öğr. Üyesi Baştürk KAYA	

## ÖNSÖZ

Günümüzde kök hücrelerin rejeneratif tedavide kullanımlarının ümit vaat edici bir biçimde ortaya çıkmasıyla, bu hücreleri keşfetmeye yönelik yapılan araştırmalar gün geçtikçe artmaktadır.

Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarının bu konu ile ilgili mevcut bilgi düzeyleri ölçülmüş olup, öğretmen adaylarının kök hücre algıları araştırılmıştır.

Çalışmalarım sırasında bana rehberlik eden, bilimsel deneyimleriyle yardımcı olan, hoşgörü ve sabır gösteren Sayın Hocam Prof. Dr. Ali ATEŞ ' e şükranlarımı sunarım. Tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen her zaman yanımda olan sevgili aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Bu çalışmada bana yardımcı olan, özverisini, bilgisini, desteğini benden esirgemeyen Sayın Hocalarım Dr. Tuğba TAFLI'ya ve Dr.Öğr. Üyesi Baştürk KAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

*Metin GÖNÜLTAŞ*



**T. C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

Öğrencinin

Adı Soyadı	Metin GÖNÜLTAŞ
Numarası	158307021010
Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Dalı
Programı	Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora
Tez Danışmanı	Prof.Dr. ALİ ATEŞ
Tezin Adı	Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kök Hücre Algısı

### ÖZET

Bu araştırma ile Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında eğitimine devam eden biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. 2017-2018 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilen bu çalışmada nicel araştırma modellerinden tarama modeli kullanılmıştır. 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 veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)” kullanılmıştır. 5’li likert tipinde hazırlanan ölçeğin Cronbach Alfa=.864 olarak hesaplanmıştır. Toplam 19 maddeden oluşan ve 2 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 paket 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. 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. Yapılan analizler sonucunda anlamlı farklılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda üniversitelere göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sınıf düzeylerine göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin  $p = ,031$  değerinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Her bir maddenin aritmetik ortalaması iyi düzeyde hesaplanmış ve

biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kavramlar:** Kök Hücre, Biyoloji Öğretmen Adayları, Kök Hücre Algı Ölçeği



**T. C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Metin GÖNÜLTAŞ
	Numarası	158307021010
	Ana Bilim / Bilim Dalı Programı	Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Dalı Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/> Doktora
	Tez Danışmanı	Prof.Dr. ALİ ATEŞ
Tezin İngilizce Adı		BIOLOGY TEACHER CANDIDATES' PERCEPTIONS OF STEM CELLS

### SUMMARY

With this research, it is aimed to determine the stem cell perception of the biology teacher candidates who continue their education in Biology Education Department. In this research which was carried out in the academic year of 2017-2018, scanning model was used among the quantitative research models. The study group of the research consists of 130 teacher candidates studying in Biology Education Department of two different state universities in the Central Anatolia Region. The "Stem Cell Perception Scale" developed by the researcher was used as data collection tool in the research. 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 2-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 applied to biology teacher candidates was analyzed in SPSS 21.0 package program within the research. 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 biology teacher candidates' perceptions in 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 the biology teacher candidates' perceptions in the stem cell according to the universities. ANOVA test was used to determine the relation of biology teacher candidates' perceptions in the stem cell 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 biology teacher candidates. A significant difference was found in  $p = ,031$  value of stem cell perceptions of biology teacher candidates according to grade levels. The arithmetic average of each item was calculated at a good level, and it was concluded that biology teacher candidates' perceptions about the stem cell were sufficient.

**Key Concepts:** Stem Cell, Biology Teacher Candidates, Stem Cell Perception Scale

## İÇİNDEKİLER

<b>BİLİMSEL ETİK SAYFASI</b> .....	<b>i</b>
<b>YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>KISALTMALAR ve SİMGELER</b> .....	<b>x</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM:</b>	
<b>1.GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Konusu .....	1
1.2.Araştırmanın Amacı.....	3
1.3Araştırmanın Önemi .....	3
1.4.Problemler .....	4
1.4. Sayıltılar .....	5
1.5. Sınırlılıklar .....	5
1.6. Tanımlar .....	5
<b>İKİNCİ BÖLÜM:</b>	
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>7</b>
2.1. Kök Hücrelerin Özellikleri.....	7
2.2. Kök Hücre Tipleri.....	7
2.2.1. Embriyonik Kök Hücreler.....	7
2.2.2. Erişkin Tip Kök Hücreler.....	8
2.2.2.1 Erişkin Tip Kök Hücre Kaynakları .....	8

2.2.2.1.1. Kemik İliği.....	8
2.2.2.1.2. Periferik Kan .....	8
2.2.2.1.3. Adipoz Doku .....	8
2.2.2.1.4. Deri .....	8
2.2.2.1.5. Kalp Kası.....	8
2.2.2.1.6. Amniotik Sıvıdan.....	9
2.2.2.1.7. Göbek Kordonu .....	9
2.3. Kök Hücre Nakli.....	9
2.4. Kök Hücrelerin Tedavide Potansiyel Kullanım Alanları.....	9
2.5. Biyoloji Eğitiminde Kök Hücrenin Yeri.....	10
2.6. Kaynak Araştırması .....	12

### ÜÇÜNCÜ BÖLÜM:

<b>3. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>14</b>
3.1. Araştırmanın Modeli.....	15
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu.....	16
3.3. Veri Toplama Araçları .....	17
3.3.1 Kök Hücre Algı Ölçeği .....	17
3.4. Verilerin Toplanması .....	30
3.5 Verilerin Analizi .....	30

### DÖRDÜNCÜ BÖLÜM:

<b>4.BULGULAR.....</b>	<b>33</b>
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	33
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	34
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	36

**BEŞİNCİ BÖLÜM:**

<b>5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....</b>	<b>39</b>
5.1.Sonuç.....	40
5.2. Tartışma.....	43
5.3 Öneriler .....	46
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>48</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>58</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>62</b>

**KISALTMALAR ve SİMGELER**

ANOVA: Analysis of Variance

NT: Nükleus Transferi

p: Anlamlılık Derecesi

Sd: Serbestlik Derecesi

Ss: Standart Sapma

SPSS: Statistical Packet for The Social Science

TÜBA: Türkiye Bilimler Akademisi

KÖHAÖ: Kök Hücre Algı Ölçeği

AFA : Açımlayıcı Faktör Analizi

DFA : Doğrulayıcı Faktör Analizi

CFI : (Comparative Fit Index): Karşılaştırmalı Uyum İndeksi

GFI : (Goodness of Fit Index): İyilik Uyum İndeksi

NFI : (Normed Fit Index): Normlaştırılmış Uyum İndeksi

NNFI : (Non-normed Fit Index): Normlaştırılmamış Uyum İndeksi

AGFI : (Adjusted Goodness of Fit Index): Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi

RMSEA : (Root Mean Square Error of Approximation): Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü

N : Birey Sayısı

EKH: Embriyonik Kök Hücre

IVF: *in vitro* fertilizasyon

ETKH:Erişkin Tip Kök Hücreler

MKH: Mezenkimal Kök Hücreler

HKH: Hematopoietik Kök Hücreler

## TABLOLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Cronbach's Alpha Değeri.....	20
<b>Tablo 2.</b> KMO ve Barlett Test Değerleri.....	21
<b>Tablo 3.</b> Açıklanan Toplam Varyans Tablosu ve Öz değerleri .....	22
<b>Tablo 4.</b> Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri.....	23
<b>Tablo 5.</b> Ölçeğin Faktör Analiz Sonuçları(devam) .....	25
<b>Tablo 6.</b> Biyoloji Öğretmen Adaylarının Sınıflarına İlişkin Betimsel Bilgiler .....	31
<b>Tablo 7.</b> Biyoloji Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel Bilgiler .....	31
<b>Tablo 8.</b> Biyoloji Öğretmen Adaylarının Üniversitelerine İlişkin Betimsel Bilgiler .....	32
<b>Tablo 9.</b> Üniversite Değişkenine İlişkin Analiz Sonuçları .....	33
<b>Tablo 10.</b> Üniversite Değişkenine Ait Bağımsız t-Testi Sonuçları.....	34
<b>Tablo 11.</b> Sınıf Değişkenine İlişkin Analiz Sonuçları .....	34
<b>Tablo 12.</b> Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Anova Test Sonuçları.....	35
<b>Tablo 13.</b> Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Anova Testi Tukey Sonuçları.....	36
<b>Tablo 14.</b> Lisans Ders Programında Kök Hücre İle İlgili Zorunlu Ders Görme Sonuçları .....	36
<b>Tablo 15.</b> Lisans Ders Programında Kök Hücre İle İlgili Seçmeli Ders Görme Sonuçları .....	36
<b>Tablo 16.</b> Kök Hücre İle İlgili Bilimsel Makaleler Okuma Sonuçları .....	37
<b>Tablo 17.</b> Sosyal Medyada Kök Hücre İle İlgili Paylaşımları Takip Etme Sonuçları ...	38
<b>Tablo 18.</b> Televizyonda Kök Hücre İle İlgili Programlar İzleme Sonuçları .....	38
<b>Tablo 19.</b> Gazetelerde Kök Hücre İle İlgili Haberler Okuma Sonuçları.....	39

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

<b>Grafik 1.</b> Kök Hücre Algı Ölçeği Özdeğer-Faktör Grafiği.....	26
<b>Şekil 1.</b> Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Diyagram.....	29

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1.GİRİŞ

#### 1.1. Araştırmanın Konusu

Eğitim bireyin davranışlarının değişme sürecidir. Bu değişim eğitim süresince kazanılan bilgi ve beceri yoluyla gerçekleşir. Eğitim günümüzde yazı dilinde ve konuşmalarda farklı anlamlarda kullanılmaktadır. (Ertürk, 1994).

Bir ülkenin kalkınmasında, toplumun refah ve huzur içerisinde yaşamasında en önemli katkıyı eğitim yapmaktadır. Eğitim düzeyinin düşük olduğu hiçbir toplum dünyayı yönlendiren gelişmiş ülkeler arasında yer alamazlar. Bu nedenle gelişmiş ülkelerin her alandaki başarıları eğitime verdikleri önemden kaynaklanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında uluslar arasındaki yarışın, aslında bir eğitim yarışı olduğu ve eğitime yatırım yapan ulusların bu yarışı kazandıkları görülmektedir (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 toplum, içerisinde yetiştirilmiş nitelikli öğretmenler kadar iyi olabilecektir (Büyükalın, 2004).

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).

Fen bilimleri içerisinde yer alan biyoloji bilimi, bilgi ve kavramayı gerektiren yaşamla ilgili önemli konuları içerir. Biyoloji sayesinde bireyler, kendilerinin ve ailelerinin gelişimi, beslenmesi, sağlığı, çevresi ve dünyada olan pek çok önemli ve ilginç gelişmeyi anlayabilmektedirler (Ohlsson ve Ergezen, 1997).

Bireylerin karşılaşacakları biyoloji, sağlık ve çevre ile ilgili problemlere en doğru yoldan yaklaşım onları çözümlayebilmeleri için, biyoloji eğitiminin öğrencilere mümkün olan en iyi ve doğru bilgileri verecek, onlara uygulamalar yaptıracak

şekilde olması ve bu şekliyle ortaöğretim programları içinde yer alması gerekmektedir. Biyoloji ve sağlık bilgisi, eğitimde hedef kişilere uygun zamanda uygun davranışı yapma ve zararlı davranışlardan kaçınma becerisini kazandırır nitelikte olmalıdır (Tunç, 1999).

Biyoloji, Lise I biyoloji ders kitabında canlıların yapısını, çeşitliliğini, vücutlarında gerçekleşen temel yaşam olaylarını, büyüme ve gelişmelerini, davranışlarını, birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini ve yeryüzüne dağılışlarını konu alan bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır. Biyoloji her canlı türünü özel olarak inceler ve bu incelemelerden insanların yararlanabileceği sonuçlar çıkarır. Bu sonuçlar bazen yeni teknolojilerin bazen de tıpta yeniliklerin doğmasına yol açar (Güven vd., 2001).

Bugün Türkiye'deki sorunların büyük çoğunluğu biyolojik kökenlidir. Atılan her adımda olayların biyolojik etkisi düşünülebilseydi, nüfus patlamasından, çevre kirliliğinden, kalıtsal hastalıklardan, beslenme bozukluklarından meydana gelen sorunların büyük bir kısmı ortaya çıkmamış olacaktı. Ortamı hem sağlıklı tutmak hem de gerekli üretimi elde etmek bilinçli bir biyoloji eğitimini gerektirmektedir. Bunun için biyoloji bilimi, eğitim sistemimiz tarafından yaşamın hatta kültürümüzün vazgeçilmez bir ögesi olarak işlenmelidir (Demirsoy, 1993).

Gelişen teknoloji ile birlikte karşı karşıya kaldığımız çok çeşitli problemler biyolojik canlılığımızı tehdit etmektedir. Bu problemler, çevreye zararlı sanayileşme, düzensiz şehirleşme ve bunların sonucunda ortaya çıkan doğal afetler, ozon tabakasının delinmesi, çevre kirliliği, biyolojik canlı türü çeşitliliğinde azalma, sağlıksız beslenme ve nüfustaki kontrolsüz artış gibi doğrudan ya da dolaylı yoldan biyolojinin araştırma kapsamına giren sorunlardır. Bu nedenle, canlıların yaşamını doğrudan etkileyen bu sorunlara çözüm üretebilecek olan biyoloji biliminin eğitiminin verilmesi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır (Güven vd., 2001).

Biyoloji eğitimi insanlığı ilgilendiren birçok soruna çözüm getirebilme olanağını sağlamaktadır. Özellikle biyoloji eğitimi içerisindeki biyoteknoloji konusu önemli yere sahiptir. Biyoteknolojinin farklı uygulama alanlarından biri kök hücre uygulamalarıdır.

Son dönemdeki yeni buluşlardan biride kök hücredir. Kök hücreler, kendilerini sürekli yenileyebilen ve çeşitli dokulara farklılaşabilen hücrelerdir (Fortier, 2005). Kök hücreler kanser, sinir sistemi hastalıkları ve hasarları, metabolik hastalıklar, organ yetmezlikleri, romatizmal hastalıklar, kalp hastalıkları, kemik hastalıkları ve daha birçok hastalığın tedavisinde kullanım potansiyeline sahiptirler.

Kök hücreler ilaç keşfi alanında gittikçe önemli bir yere sahip olmaktadır. Kök hücreler, toksisite testleri ve hastalık mekanizmalarının açıklığa kavuşturulması gibi araştırmalar için büyük avantajlar sağlayabilir. (Karaduman, 2012).

Kök hücre araştırmaları bu çerçevede gelişerek henüz tedavisi mümkün olmayan hastalıklar için umutları beraberinde taşımaktadır. İnsanlığı çok yakından ilgilendiren sağlık ile ilgili bu konular hakkında insanların bilgilendirilmesi ancak doğru ve kapsamlı bir eğitim ile sağlanabilir.

### **1.2Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **1.3Araştırmanın Önemi**

Tıp ve biyoteknoloji alanında pek çok tıbbi uygulama hayata geçmiş veya geçmek üzeredir. Bu uygulamalardan en dikkat çekici gelişmeler hücre ve hücresel uygulamalar alanında yaşanmaktadır. Yoğun olarak sürdürülen araştırmalar neticesinde tedavide kullanılabilme umudu taşıyan insan hücre çeşit ve kaynaklarına her gün bir yenisi eklenmektedir. (Ateş, 2016).

Evans ve Kaufman, blastosistlerin iç hücre kitlelerinden fare embriyonik kök hücre (EKH)'leri elde etmişlerdir. *In vitro* ortamda pluripotent fare EKH'lerini çoğaltmak için, gerekli kültür şartlarını tanımlamışlardır (Evans ve Kaufman, 1981). Bu olaydan sonra kök hücre araştırmaları ve beraberinde tartışmalar tüm dünyada hız kazanmıştır.

1960'lı yıllarda kemik iliği kök hücreleri ile kök hücrenin hastalıklarda tedavi amaçlı kullanılma başlanmıştır. Hasar gören bir hücre/doku veya organın işlevini kök hücreleri kullanarak, tamir edilmektedir. Pek çok hastalık için hala hastalık

mekanizmalarının tam olarak açıklanamadığı günümüzde; kök hücrelerin bu hastalıklarda nasıl ve ne yolla etki edeceği üzerine de eş zamanlı olarak çok sayıda araştırma yürütülmektedir (Ateş, 2016).

Biyoloji eğitimi diğer bilim dalları arasında denge sağlamaktadır Temel bir bilim olan biyolojiye dayalı tıp, biyoteknoloji, ekoloji, çevre, tarım, genetik mühendisliği gibi bilim dallarında gözlenen gelişmelerin birey ve toplumu etkilemektedir (Brawn, 1995).

Son yıllarda biyolojide ve teknolojide önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Gelişen bilim ve teknolojiye rağmen hızlı nüfus artışı, doğal kaynakların hızla tükenmesi, çevre kirliliği, enerji sorunu gibi birçok sorun çözüm beklemektedir. Biyolojik sorunlar ve canlı varlığı irdelenmelidir. Biyolojik sorunların üstesinden gelebilmek için ve kendi vücudu ile ilgili sağlığı açısından bazı bilgilerin öğrenciye aktarılması gerekmektedir (Özkan, 2011).

Biyoloji eğitimi ile kişiye bireyi, bireylerin sağlıklarını ve çevre sağlığını tanıma yetisi verilmektedir. Bireyler temel seviyede biyoloji eğitimi görmelidir. Hayvanların nesillerinin tükenmemesi, yaşadığımız çevrenin daha sağlıklı olması, toplumumuzun refah seviyesinin artması, sağlık sorunlarımızı minimuma indirebilmemiz için biyoloji eğitimi gereklidir.

#### **1.4.Problemler**

Kök hücre konusunda biyoloji öğretmen adaylarının algıları ne düzeydedir?

##### **Alt Problemler:**

1.Biyoloji Öğretmen adaylarının, okudukları üniversiteye göre kök hücre konusundaki algıları arasında fark var mıdır?

2.Biyoloji Öğretmen adaylarının, sınıf düzeylerine göre kök hücre konusundaki algıları arasında fark var mıdır?

3.Biyoloji Öğretmen adaylarının, kök hücre konusundaki algılarının bilgi kaynaklarına göre dağılımları nasıldır?

#### 1.4. Sayıtlar

1. Uygulanan veri toplama aracına biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin samimi cevaplar verdikleri varsayılmıştır.

2. Veri toplama aracını geliştirme aşamasında alınan uzman görüşlerinin gerçeği yansıttığı varsayılmıştır.

3. Araştırmanın uygulama sürecinde, katılımcı olan öğrencilerin istenmeyen etkenlerden eşit düzeyde etkilenecekleri varsayılmıştır.

#### 1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma, araştırmanın alt problemlerinde ele alınan değişkenler ile sınırlıdır.

2. Bu araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılı İç Anadolu Bölgesinde bulunan iki farklı devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi 1. ,2. ,3. ve 4. sınıf toplamda 130 öğrencinin kök hücre algılarına ilişkin düşünceleri ile sınırlıdır.

3. Alan bilgisini ölçmek amacıyla kullanılan ölçme ve veri toplama araçları ile sınırlı tutulmuştur.

#### 1.6. Tanımlar

**Kök Hücre Algı Ölçeği:** Öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarının ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş dereceli Likert tipi ölçektir.

**Biyoteknoloji:** Biyoteknoloji insan, hayvan ve bitki hücrelerinin fonksiyonlarını anlamak ve değiştirmek amacıyla uygulanan çeşitli teknikleri ve işlemleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Canlıların özelliklerinin iyileştirilmesi ya da endüstriyel kullanımına yönelik ürünler geliştirilmesini, modern teknolojinin doğa bilimlerine uygulanmasını kapsar.

**Kök Hücre:** Farklı hücre tiplerine dönüşebilme potansiyeline ve kendini yenileyebilme potansiyeline sahip olan hücrelerdir (Kansu, 2002).

**Algı:** Bir konu ilgili olarak duyular aracılığıyla edinilen yalın bilgidir. Duyumları yorumlayarak anlamlı bilgiler haline getirme ve örgütlenmiş bir bütün olarak kavrama sürecidir.

**Biyoloji Öğretmen Adayı:** Eğitim Fakültelerinin Biyoloji Eğitimi Bölümünde öğrenim gören öğrencilerdir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

#### 2.1. Kök Hücrelerin Özellikleri

Kök hücreler; başka hücrelere dönüşebilen, farklılaşmamış, kendi kendine yenilenme ve çoğalma özelliklerine sahip hücrelerdir. (Schatten, 2007).

Kök hücrelerin bölünme kapasitesini telomeraz enzim aktivitesi belirler. Kök hücrelerde telomeraz aktivitesi fazladır. Bu nedenle kök hücreler sınırsız bölünme yeteneğine sahiptir (İnan ve Özbilgin, 2009).

Üç çeşit kök hücre vardır. Bunlar; totipotent, pluripotent ve multipotent kök hücrelerdir (Koerner vd., 2006).

**Totipotent Kök Hücre;** sınırsız farklılaşma özelliğine sahip hücrelerdir (Erbey, 2008).

**Pluripotent Kök Hücre;** tüm germ dizisine (endoderm-ektoderm-mezoderm) ait dokuları oluşturabilme özelliğine sahip hücrelerdir (Koerner vd., 2006; Ural, 2006).

**Multipotent Kök Hücre;** yetişkin evreye ait hücrelerdir. Kordon kanı, kemik iliği ve yağ dokusundan elde edilen edilirler.. (Erol ve Arıcan, 2008; Küstü, 2008; İnan ve Özbilgin, 2009).

#### 2.2. Kök Hücre Tipleri

Embriyonik Kök Hücre (EKH) ve Erişkin Tıp Kök Hücreler (ETKH) şeklinde iki tiptir. (Erol ve Arıcan, 2008; Küstü, 2008; İnan ve Özbilgin, 2009).

##### 2.2.1. Embriyonik Kök Hücreler

Bir organizmayı bütünüyle oluşturacak potansiyele sahip hücrelerdir. Embriyonik kök hücrelerin kullanıldığı hastalıklar; diyabet, merkezi sinir sistemi hastalıkları ve kalp hastalıklarıdır. (Kruse vd., 2008;Küstü, 2008).

## **2.2.2. Erişkin Tip Kök Hücreler**

Erişkin farklılaşmış bir dokuda bulunurlar.(Ural, 2006). Kendilerini yenileme ve başka dokuların hücrelerine dönüşebilirler. (Küstü, 2008). Erişkin tip kan kök hücresinden sinir, kas ve karaciğer hücreleri elde edilebilir.

Erişkin tip kök hücre türlerinden biri hematopoietik kök hücrelerdir(HKH). Hematopoietik kök hücreler kemik iliği, periferik kan, kordon kanından elde edilebilirler (Küstü, 2008; İnan ve Özbilgin, 2009).

Mezenkimal Kök Hücreler (MKH) kemik iliği stroması içinde bulunurlar. Yağ, kemik, kıkırdak ve kas hücrelere dönüşürler. (Chen vd., 2007; İnan ve Özbilgin, 2009).

### **2.2.2.1 Erişkin Tip Kök Hücre Kaynakları**

#### **2.2.2.1.1.Kemik İliği**

Kemik iliğinden köken alan kök hücreler; mezoderm tabakasının farklılaşmasından oluşur. Kemik iliğinden elde edilen kök hücrelerin multipotent karakterde olması, kolay alınabilmesinden dolayı çok kullanılır. (Erol ve Arıcan, 2008; Kruse vd., 2008).

#### **2.2.2.1.2. Periferik Kan**

Periferik kanda (HKH)'ler kemik iliğindeki kilerden daha fazla bulur (Erbey, 2008).

#### **2.2.2.1.3. Adipoz Doku**

Multipotent özelliğe sahiptirler. Kardiyojenik, hepatojenik ve hücrelere de dönüşebilirler (Bajada vd., 2008).

#### **2.2.2.1.4. Deri**

Bu hücreler deride yara iyileşmesinde görev alırlar (Levy vd., 2005).

#### **2.2.2.1.5. Kalp Kası**

Hasarlı kalp kaslarının tamirinde ve iyileşmesinde görev alırlar (İnan ve Özbilgin, 2009).

### **2.2.2.1.6. Amniotik Sıvıdan**

Embriyonun ekdoderm, endoderm ve mezodermden köken alan dokularına ve hücrelerine farklılaşırlar. (Bajada vd., 2008).

### **2.2.2.1.7. Göbek Kordonu**

Kordon kanı hücreleri olgunlaşmamıştır. Göbek kordonu kanından elde edilir ve fazla miktarda kök hücre içerir. (Erbey, 2008).

### **2.3. Kök Hücre Nakli**

Allojenik kök hücre nakli; hasta olmayan vericiden alınan hematopoietik kök hücrelerin, hasta alıcıya aktarılması şeklinde gerçekleşir. Otolog kök hücre nakli; kişinin kök hücrelerinin daha sonra tekrar kendisine aktarılması şeklinde gerçekleşir. Allojenik kök hücre nakli; sağlıklı olmayan kişinin tek yumurta ikizinden alınan kök hücrelerin aktarılması şeklinde gerçekleşir (Erbey, 2008).

### **2.5. Kök Hücrelerin Tedavide Potansiyel Kullanım Alanları**

Kök hücreler tedavi edici özelliklerinden dolayı tıbbi uygulamalarda kullanılmaktadır. Lösemi ve şeker hastalığı pek çok tedavisi mümkün olmayan birçok hastalığın tedavisi için ilham kaynağı olarak ifade edilmektedir.

Kalp hastalarının çoğu koroner atardamar rahatsızlığından öldüğü tespit edilmiştir. Damar tıkanıklığı kalbin görevini yapmasına mani olmaktadır. Kalp kası hücrelerinin kendini yenileyememesi sonucunda hasta yaşamını kaybetmektedir. (Orlic vd., 2003). Orlic vd. çalışmalarında kemik iliği kök hücrelerinin kalp dokularını yenilediğini ifade etmiştir. (Orlic vd., 2003). Antonio ve Beltrami (2003) kök hücreleri hücrelerin hasar görmüş kalbe enjekte edilmesiyle kalp kasının kendisini yenilediğini belirtmiştir.

Beyindeki kök hücrelerin hasarlı hücreleri tedavi etmesinin hedeflemesi, Parkinson ve Alzheimer gibi nörolojik rahatsızlıklar için umut kaynağı olacağını ifade etmiştir (Antonio ve Beltrami, 2003).

## 2.6. Biyoloji Eğitiminde Kök Hücrenin Yeri

Günümüzün sürekli değişen ve gelişen şartlarında, hem birey hem de ülke bazında belirlenen amaçları gerçekleştirmede ve gereksinimleri karşılamada gereken yeterliği kazandırmak eğitimin amaçlarından birisidir. Bu amacı gerçekleştirmek için nitelikli ve kaliteli bir eğitim programı gereklidir. Bu nedenle, özellikle her geçen gün yeni keşiflerin yapıldığı ve yeni bulgulara ulaşıldığı fen alanında eğitim programlarının güncellenmesi bir zorunluluk arz eder (Kayfeci, 2015).

Fen alanlarından birisi olan biyoloji bilimi, hem doğa, çevre, sağlık, gıda gibi hayati önem taşıyan alanlarda hem de fizik, kimya gibi diğer bilim alanlarıyla doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili bir bilim dalıdır (Çilenti ve Özçelik, 1991). İçerik olarak biyoloji dersleri, fizik ve kimya gibi diğer fen branşlarının da konularını kapsamaktadır (Altunoğlu ve Atav, 2005).

Modern biyoteknoloji, insanlığa katkı sağlayan teknolojiler arasında yer almaktadır (Topal, 2007).

Modern biyoteknoloji özellikle insan sağlığının korunmasında önemli katkılar sağlayacaktır (Yurdusev, 2002).

Hızla gelişen dünyamızda bireylerin yaşamları boyunca bilmeleri gereken temel ve yeni bilgileri edinmesi, nitelikli ve dikkatle hazırlanmış güncel bir biyoloji eğitim programı ile mümkündür. Bu bilgilerin doğru şekilde aktarılabilmesi sayesinde yeni nesillerin sağlıklı ve mutlu gelişebilmelerini sağlayacaktır (Kayfeci, 2015).

Sağlık, çevre vb. gibi hayati önem taşıyan konularda bireylerin bilinç kazanması ancak etkili, zamanın şartlarına uygun, yenilenebilen bir biyoloji eğitimi programı ile mümkündür (Çetin ve Başbay, 2015 ).

Biyoloji eğitiminin en önemli bileşeni ders kitaplarıdır. Biyoloji öğretmenleri birincil kaynak olarak ders kitaplarını kullanmaktadır. (Haury, 2000).

Ders kitapları, derslerin içeriğiyle ilgili bilgileri öğrencilere aktaran unsurlardır.(Toprak, 1993).

Öğretim programları, eğitim kurumlarının eğitim-öğretim süreçlerini planlı bir şekilde yürütülmesinde en önemli belgelerdir. Öğretim programları millî eğitimin genel ve özel amaçları doğrultusunda disiplinlerin planlı bir şekilde öğretimine dönük hazırlanırlar. Bu disiplinlerden fen bilimleri içerisinde yer alan biyoloji alanında da öteden beri öğretim programları yapılmaktadır. Cumhuriyet tarihimizde ilk evvel tabiiyat, tabiiye veya tabiat bilgisi adı ile isimlendirilen, daha sonra modern biyoloji ve nihayetinde biyoloji olarak adlandırılan (Kabadere, 2010) yaşam bilimi ile ilgili öğretim programları 01.02.2013 tarihinde yenilenecek, 2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren 9. sınıflardan başlamak üzere uygulamaya konmuştur.

Yeni programda hücrenin, canlının temel yapı birimi olduğu vurgulanmış; hücrenin yapısı, görevleri, tarihsel süreci ve hücresel organizasyon ile ilgili kazanımlar aynen korunmuştur. Buna karşın önceki programda yer alan hücreden madde geçişleri ve prokaryot ve ökaryot hücreler ile ilgili kazanımlar açıklama düzeyine indirgenmiştir. Yeni programda hücre çalışmalarının tıp ve sağlık alanındaki gelişmelere katkısını vurgulayan ve kök hücre teknolojisine atıf yapan bir kazanım eklenmiştir (Koçakoğlu, 2016).

Yeni öğretim programında, 10. sınıflarda; i. Üreme, ii. Kalıtımın Genel İlkeleri ve iii. Dünyamız üniteleri yer almaktadır. Önceki programda yer alan Canlılarda Enerji Dönüşümleri ünitesi 10. sınıflardan kaldırılmış ve 11. sınıfa alınmıştır. 10. sınıfa ise önceki programın 11. sınıfında yer alan kalıtım, gen mühendisliği ve biyoteknoloji ünitesi, “Kalıtımın Genel İlkeleri” adı ile alınmıştır. (Koçakoğlu, 2016).

Biyolojide genetik mühendisliği, biyoteknoloji ve gen konularının öğrenilmede zorluk çekilen ilk üç konu olduğunu belirlemiştir. Bu konuların yeterince kavranabilmesi için kalıtım ile birlikte kalıtım materyallerinin yapısının öğretilmesi uygun olacaktır. Kaldı ki öğrenciler temel düzeyde kalıtım ünitesini aldıkları 10. sınıfta, bu konuları anlaşılabilmesi için 9. sınıfta gördükleri canlıların temel bileşenleri konusundaki nükleik asit bilgilerine dayanmak zorunda kalacaklardır ki bu da kalıtım konularının içselleştirilmesini zorlaştıracaktır (Özatlı, 2006).

Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji konularına bakıldığında yeni programın vizyonuna uygun şekilde günlük hayatla bağlantıların yoğun olarak yapıldığı görülmektedir. Önceki programda ıslah çalışmaları, klonlama ve genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarına dair teknik düzeyde bilgi içeren kazanımlar yerine yeni programda bu uygulamaların insan hayatına etkisi ve etik konuları ön plana çıkarılmıştır. 12. sınıf ünite kazanımları incelendiğinde DNA ve RNA'nın keşfi ve yapısı, protein sentezi ve genetik şifre ile ilgili olarak benzer kazanımlar kullanılmıştır. Bu kazanımların ardından genetik mühendisliği ve biyoteknoloji çalışma alanları ve sağlık ve ekonomiye katkısı irdelenmiştir. (Koçakoğlu, 2016).

### **2.7. Kaynak Araştırması**

Prof. Dr. Süreyya Aygün, hayvan deneylerine bir alternatif olarak gösterdiği hücre kültür teknikleri ile ilk kök hücre tedavilerini yapmış ve bu çalışmalarını kitap ve makaleler halinde uluslararası dergilerde yayınlamış, yurtdışında birçok kongrede bildiri olarak sunmuştur. 1950-1960'lı yıllarda hayvanlarda fetal greftler ve kordon kanı greftleri ile çeşitli hastalıkların tedavisinde araştırmalar da yürütmüştür (Şahin vd., 2005).

Pluripotent kan hücreleri ilk defa dalakta bulunmuş ve bu hücrelere dalak yapıcı hücreler adı verilmiştir. Teknik olanaklar araştırmanın yapıldığı yıllarda yeterli olmadığı için bu hücreler izole edilememiştir (Till vd., 1964).

Dünyada ilk kez ABD'de, birbirinden bağımsız iki çalışma grubu 1981 yılında 3.5 günlük fare blastokistlerinin, iç hücre kütesinden sürekli olarak farklılaşmadan çoğalan embriyonik kök hücreleri elde etmeyi başarmışlardır (Evans vd., 1981).

Sonraki yıllarda, fare blastokistlerinden elde edilen embriyonik kök hücreler üzerinde gerçekleştirilen çalışılmalar ile bu hücrelerin biyolojisine ve kültürlenmesine ilişkin önemli bir veri tabanı oluşturulmuştur. Fare embriyonik kök hücrelerinden elde edilen tecrübeler, insan embriyonik kök hücrelerinin kültüre edilmesinde ve bunların farklılaştırılmasında kullanılacak yöntemlere ilişkin ipuçlarını sağlamıştır. 1998 yılında Thomson ve arkadaşları tarafından, IVF

yöntemiyle klinik amaçlara yönelik olarak elde edilmiş ve ailelerin yazılı izniyle araştırma amaçlı olarak bağışlanmış olan taze veya dondurulmuş embriyonlardan insan embriyonik kök hücre dizilerini elde etmek üzere bir seri çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda blastokist aşamasına kadar kültüre edilmiş insan embriyonlarından 14 adet iç hücre kümesini izole etmiş ve bunlardan 5 adet embriyonik kök hücre dizisi elde edilebilmiştir (Thomson vd., 1998).

1998'de insan embriyonik kök hücreleri ilk defa kültüre edilebilmiştir. Bu kök hücrelerin gelecekte hastalık tedavisinde kullanılabilir olması düşüncesi büyük bir heyecan yaratırken, henüz çözümlenmemiş etik sorunlar ciddi bir direnç yaratmıştır (Van der Heyden vd., 2003).

Türkiye'de ve Dünya'da kök hücre çalışmalarının bir diğer basamağını ise erişkin kök hücre ve kordon kanı bankacılığı oluşturmaktadır. Erişkin kök hücreler, az sayıda miktarda var olan, yaşam boyunca varlığını sürdüren hücrelerdir (Schwab vd., 2005).

Multipotent özellikte olan erişkin kök hücreler (Whittaker, 2005). Erişkin kök hücreler bir çok dokuların oluşumuna katkıda sağlamaktadır. (Grove vd., 2004).

Erişkin kök hücreler üzerindeki en kapsamlı çalışmalar immün sistemin ve kanın yapımını sağlayan hematopoietik kök hücreler üzerinde gerçekleştirilmiştir (Mason vd., 2004).

Bugün dünyada erişkin kök hücre çalışmaları tedavi amaçlı uygulanmaktadır. Ülkemizde de bu çalışmaları hızlandırmak amaçlı birçok merkez kurulmuş veya kurulma aşamasındadır. Ayrıca Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA)'nın kök hücre konusunda gerçekleştirdiği faaliyetler ve yayınlar, ülkemizde kök hücre biyolojisi alanındaki ilerlemeleri düzenlemeye büyük katkı sağlamaktadır.

Konu ile ilgili Glynn, (2008) çalışmasında hazırladığı bilgisayar destekli analogiler ile kök hücre ile ilgili konularda anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceğini ve öğrencilerin fen motivasyonlarının artacağını belirtmiştir.

Biyoloji eğitiminde çok sayıda tutum ölçeği ile ilgili çalışma yapılmıştır. Russell ve Hollander (1975), 22 maddeden oluşan biyoloji tutum ölçeği geliştirmiştir.

Arıcak ve Ilgaz (2007), 23 maddeden oluşan 1 faktörlü biyoloji dersi tutum ölçeği geliştirmiştir.

Yeşilyurt ve Gül (2009) beş boyutlu olup 42 maddeden oluşan ölçek geliştirmiştir.

Koçakoğlu ve Türkmen (2010) 36 maddeden oluşan öğrencilerin biyoloji dersini yönelik tutumlarını ölçmeye yönelik tutum ölçeği geliştirmiştir.

Biyoloji eğitimine ilişkin tutumları inceleyen pek çok çalışma olduğu ifadeedilmektedir. (Aktaş, 2013; Chuang ve Cheng, 2003; Gül ve Yeşilyurt, 2010; Köseoğlu ve Soran, 2006; Mutlu, 2006; Nasr, 2011).

Yılmaz ve Çimen (2008) araştırmada, biyoloji eğitimi öğrencilerinin öz-yeterlik inanç düzeylerini araştırmışlardır.

Gerçek vd., (2006)'da biyoloji öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının araştırmışlardır.

Gunter vd., (1998)'de biyoteknoloji ile ilgili çalışma yapmıştır. Çalışmada biyoteknolojinin uygulama alanları ifade etmiştir.

Lock ve Miles (1993) çalışmalarında biyoteknolojinin kullanıldığı alanlara değinmiştir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. MATERYAL VE METOT

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli (deseni) araştırmanın tüm sürecini belirten ana özetidir ve araştırmaya ilişkin tüm değişkenlerin ve bu değişkenler arasındaki etkileşimlerin ortaya konduğu araştırmaya yön veren fikri belirten gösterimdir (Kurtuluş, 2010). Araştırma desenleri nicel, nitel ve karma olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Nicel araştırma deseni ise deneysel ve deneysel olmayan olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Deneysel olmayan nicel araştırma modeli de betimsel, karşılaştırmalı, korelasyonel-ilişkisel ve tarama olmak üzere dört çeşittir (Sözbilir, 2009).

Nicel araştırmalar nesnel, genellenebilir, geçerli ve güvenilir bilgi elde etme amacını güderler (Kuş, 2009).

Nicel araştırmada amaç, insandan, kültürden ve zamandan bağımsız doğruları keşfetmek ve bunları evrensel yasalar olarak genelleştirmektir. Nicel araştırma dikkatli, sistematik ve her aşaması önceden planlanmış bir araştırma desenine dayanır (Şimşek ve Yıldırım, 2000).

Nicel araştırmanın temel çalışma prensibi elde edilen bulguların bir şekilde sayısal değerlerle ifade edilmesi ve ölçülebilmesidir. Ayrıca araştırmanın hipotezlere dayandırılması ve bu hipotezleri test etmesi nicel araştırmanın üzerinde durduğu en belirgin prensiptir (Ekiz, 2003).

Ekiz'e göre (2003); Nicel araştırmalarda kullanılan yöntemler ise, klasik deneysel yöntem, yarı-deneysel yöntem, tarama yöntemi şeklinde sınıflandırılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ya da halen varolan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2005).

Tarama modelleri; belirli amaçlara ulaşmak için özel olaylar arasında var olan ilişkiyi tanımlamak ve değişkenler arasındaki ilişkiyi karşılaştırmak için belli bir zamanda yapılan veri toplama yöntemidir. Tarama modeli var olan bir durumu betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır ve daha çok araştırılmak istenen olayın veya problemin mevcut durumu nedir ve neredeyiz, sorularına cevaplar aranır (Karasar, 2009; Çepni, 2005). Tarama modeli, araştırma sonucunda anakütleye ilişkin genellemelerde bulunmaya, bazı durumlarda tahmin yapmaya uygun sonuçlar vermektedir. Nitel araştırmaya göre daha standarttır ve daha fazla anakütleyi temsil edici nitelikte örnek kullanır (Kurtuluş, 2010). Tarama Modeli çok sayıda elemandan oluşan bir evrende evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile evrenin tümü veya ondan alınacak bir grup, örnek ya da örnekleme üzerinde yapılan tarama modelidir. Geniş kitlelerin görüşlerini ve özelliklerini betimlemeyi hedefler. Araştırma konusu ile ilgili olan durumun fotoğrafını çeker ve ortaya koyar (Karasar, 2004). Tarama metodu, geçmişte veya halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi, değişkenler arasındaki ilişkiyi karşılaştırmayı amaçlayan ve belli bir zaman diliminde veri toplamaya dayalı bir araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2000). Bu yöntem, olayların, objelerin, varlıkların, kurumların, grupların ve çeşitli alanların 'ne' olduğunu betimlemeye, açıklamaya çalışan araştırmalarda kullanılır. Tarama araştırmalarında veri toplamak için genellikle anket ve görüşme teknikleri kullanılır. Anket kalem, kağıt kullanılarak bireyin ya da grubun araştırma problemiyle ilgili olarak görüşlerinin alındığı bir veri toplama tekniğidir. Bu nedenlerden dolayı araştırmada nicel araştırma türlerinden tarama modeli kullanılmıştır.

### **3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu İç Anadolu Bölgesinde bulunan iki farklı devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalına 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 her bakımdan benzer özellikler göstermesine dikkat edilmiştir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

#### 3.3.1 Kök Hücre Algı Ölçeği

Ölçek geliştirme çalışmalarında, ölçülmek istenilen yapıyı ölçen maddelerden oluşan bir taslak ölçek oluşturmak önemlidir. Ölçek maddelerinin yazılması aşamasında ölçülmek istenen yapının olabilecek tüm alt boyutları gözetilerek kuramsal bir temelde hazırlanmasına önem verilir (Tezbaşaran, 1997).

(Anderson, 1988a), ölçek geliştirmek için uygun maddelerin yazılabilmesinde 14 ölçüt belirtmiştir. Bu maddeler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 1) Her madde yalnız bir düşünceyi temsil etmelidir.
- 2) Aynı madde içerisinde iki olumsuz ifade bulunmamalıdır.
- 3) Farklı yorumlara yol açabilecek maddelerden kaçınılmalıdır.
- 4) Konu ile ilgisi olmayan maddelerden kaçınılmalıdır.
- 5) Herkes tarafından kabul edilebilecek ya da kimsenin kabul etmeyeceği maddelerden kaçınılmalıdır.
- 6) Ölçeğin duygusal ranjını kapsayan maddeler seçilmelidir.
- 7) Maddelerde kullanılan dil basit, anlaşılır ve kesin olmalıdır.
- 8) Maddeler, kısa olmalıdır.
- 9) Maddeler geçmiş zamanda değil; geniş zamanda olmalıdır.
- 10) “Her zaman, asla, hiç, tüm, bazen” gibi derece belirterek kararsızlık yaratabilecek genellemelerden kaçınılmalıdır.
- 11) “Yalnız, sadece” gibi kelimelerin kullanımında dikkatli olunmalıdır.
- 12) Mümkün olduğunca basit cümleler kullanılmalıdır.
- 13) Ölçüm yapılan grubunun anlayacağı kelimeler kullanılmalıdır.
- 14) Olgu ve olgu olarak yorumlanabilecek maddelerden kaçınılmalıdır.

Genel olarak ölçek geliştirme adımlarının yanı sıra Likert tipi ölçek geliştirmek için de bazı aşamalar vardır. Likert tipi ölçek hazırlanırken izlenmesi gereken adımlar şunlardır ( Anderson, 1988b).

- 1) Ölçülmek istenen durum ile ilgili olumlu ve olumsuz maddeler yazılır.
- 2) Uzmanlardan her bir maddeyi incelemeleri istenir.
- 3) Uzmanlar tarafından uygun görülmeyen maddeler ölçekten çıkartılır.
- 4) Geriye kalan maddeler seçkisiz olarak sıralanır.
- 5) Ölçeğin uygulanacağı örneklem belirlenir ve belirlenen gruba uygulanır.
- 6) Uygulama yapılan her birey için madde puanı ve madde puanları toplamından oluşan toplam ölçek puanı hesaplanır.
- 7) Her bir madde ile toplam ölçek puanı arasında korelasyon hesaplanır.
- 8) İstatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyon katsayısına sahip olan maddeler ölçekten atılır.

Ölçek geliştirme konusundaki araştırmalar tüm bu adımları içermeli ve ölçülmek istenen şeyi tam olarak ölçmelidir. Ancak bu şekilde ölçek geliştirme araştırmalarında başarıya ulaşılabilir. Geliştirilen ölçekte geçerliliğin yüksek olması için dikkat edilmesi gereken noktalar olarak belirtilen; ölçek maddelerinin anlaşılabilir olması, uygulama yapılacak kitleye uygun olması ve pilot çalışmalarda elde edilen uzman görüşleri arasındaki uyum/uyumsuzluk kapsam ya da yapı geçerliliği için birer ön değerlendirme niteliğinde kullanılmaktadır (Yurdağül, 2005b).

Kapsam ve yapı geçerliliği için uzman görüşüne başvurmak da ölçek geliştirme aşamasında önemli bir yer tutmaktadır. Geliştirilecek ölçekle ilgili olarak ölçeği oluşturan maddelerin, ölçülmek istenen davranışı ölçmede yeterli olup olmadığının göstergesi kapsam geçerliliğidir. Kapsam geçerliliğine sahip olan bir ölçek, ölçülecek davranış alanı için iyi bir davranış örneğine sahip olmalıdır. Kapsam geçerliliğini test etmede kullanılan en önemli yollardan biri de uzman görüşüne başvurmaktır. Bu noktada, uzmandan beklenen, testin taslak formunda yer alan maddelerin geçerliliği bakımından değerlendirilmesidir (Büyüköztürk, 2011).

Uzman görüşleri doğrultusunda uygulama için son hali verilen ölçek saha çalışmasından sonra yapılan istatistiksel analizlerle son şeklini alır. Bu aşamada başvurulan yöntemlerden biri faktör analizidir. Faktör analizi, ölçme aracının geçerliliğine ilişkin tek bir katsayı vermek yerine, faktör yapısını ortaya çıkarmak ya da daha önceden tespit edilen faktör yapısını doğrulamak amacıyla uygulanır. Faktör analizi sonucunda elde edilen bilgiler, daha sonra yapılacak olan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarına ve ölçme aracından elde edilecek puanlar doğrultusunda yapılacak diğer istatistiksel analizlere ilişkin bir yol haritası sunar (Çokluk vd., 2010).

Yeni bir ölçek geliştirilmesi sırasında dikkat edilmesi gereken süreçler ile ilgili Devellis'in belirlediği aşamalar bu süreçte takip edilmiştir. Devellis (2012) ölçek geliştirme aşamalarını şu şekilde sıralamaktadır:

1. Ölçülmesi istenen konunun açıkça belirlenmesi
2. Madde havuzunun oluşturulması
3. Ölçeğin formatının belirlenmesi
4. Oluşturulan maddelerin uzmanlar tarafından gözden geçirilmesi
5. Maddelerin geçerliliğinin saptanması
6. Maddelerin uygun bir örnekleme uygulanması
7. Maddelerin değerlendirilmesi
8. Ölçeğin uzunluğunun uygun hale getirilmesi
9. Geçerlik ve güvenilirliğinin elde edilmesi

Hazırlanan ölçekte, ölçek maddelerinin ölçülmesi amaçlanan özellikleri kapsamaması amacıyla ön çalışmaların yapılması gereklidir (McGartland vd., 2003). Geliştirilmek istenen konunun belirlenmesinin ardından bu konuyla ilgili benzer akademik çalışmaların ve literatürün incelemesi sonucunda bazı maddeler oluşturulmuştur.

Ölçek konusunda bilgi toplamak ve varsa bu konuyla ilgili aksaklıkları belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından konu ile ilgili literatür incelenerek 35 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur.

Ölçek formatının belirlenmesi aşamasında; Öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarına ilişkin 35 maddeden oluşan, beşli Likert tipi ölçeği kullanarak tanımlamaları istenmiştir. Öğrencilerin olumlu maddelere verdiği cevaplar şu şekilde puanlandırılmıştır: Kesinlikle Katılıyorum (5 puan), Katılıyorum (4 puan), Karasızım (3 puan), Katılmıyorum (2 puan) ve Kesinlikle Katılmıyorum (1 puan). Öğrencilerin olumsuz maddeler için verdiği cevaplar ise ters puanlandırılmıştır. Ölçekten alınan puanların düşük olması öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarının düşük olduğunu gösterirken, ölçekten alınan yüksek puan öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarının yüksek olduğunu göstermektedir.

Oluşturulan ölçek havuzunda yer alan 35 madde tabloya dönüştürülerek uzman görüşü alınmıştır. “Kök Hücre Algı Ölçeği” nin maddelerini uzmanların değerlendirmesi sonrasında her bir madde için önerilen değişiklikler göz önüne alınmıştır. Uzman görüşü sonrasında öneriler doğrultusunda değişiklikler yapılmış ve 30 maddelik ölçek pilot uygulama için son halini almıştır. 30 madde öğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarını ortaya koyacak ölçek ifadeleri olarak belirlenmiştir. Ölçek maddelerinin 6 tanesi negatif, 24 tanesi de pozitif olacak şekilde sıra önemli olmaksızın belirlenmiştir.

Son şekli verilen ölçek, pilot uygulama için araştırma kapsamına alınan benzer özelliklere sahip 74 kişilik biyoloji öğretmen adayına uygulanmıştır. Pilot çalışmanın sonucunda madde yükü 0.30'un altında olan 8 madde atılarak 22 maddeye indirgenmiştir.

Maddelerin geçerliliğinin saptanması aşamasında analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Cronbach's Alpha Değeri

Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
,883	22

Ölçek verilerinin güvenilirliği bu araştırmada Cronbach's Alpha istatistiği ile değerlendirilmiştir. (Kılıç, 2016)'a göre Cronbach's Alpha değeri  $0,61 < \alpha < 0,80$  arasında ise ölçek orta güvenilirliktedir. Araştırmada  $\alpha = ,883$  hesaplandığından ölçek yüksek derecede güvenilirliktedir.

Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA), faktörlerin azalmasına ve yapıların benzerliğini belirler. (Çokluk vd., 2014). Verilerin faktör analizine uygunluğu KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) ve Bartlett Sphericity testiyle belirlenir. Faktör analizinin yapılabilmesi için KMO değerinin en az .50 olması gerekmektedir. (Büyüköztürk, 2004). Değerler .50-.60 arasında ise kötü, .60-.70 arasında ise zayıf, .70-.80 arasında ise orta, .80-.90 arasında ise iyi ve .90 üzerinde ise mükemmeldir. (Çokluk vd., 2014). Faktör analizi ölçek puanlarının yapı geçerliliğinin değerlendirilmesine önemli katkı sağlar. Yapı geçerliliğini incelemede amaç ölçeğin faktör yapısını ortaya çıkartmak ise AFA; amaç, daha önce belirlenen ölçek faktör yapısının doğrulanması ise DFA teknikleri kullanılır (Büyüköztürk vd., 2007).

Yapılan faktör analizi ile ölçeğin, ölçmek istediği değerleri yeterli düzeyde ölçüp ölçmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Faktör analizine alınan değişkenlerin (maddelerin) kaç faktörde toplandığını belirlemek amacıyla Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) kullanılmıştır.

**Tablo 2.** KMO ve Barlett Test Değerleri

Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Uyum Ölçüsü		,852
Barlett Küresellik Testi	X <sup>2</sup>	958,846
	df	231
	Sig.	,000

Tablo 2'e göre, KMO testi, seçilen örneklem verilerinin faktör çıkarmak için uygun olduğunu belirtmektedir. KMO değeri ,852 hesaplandığından dolayı faktör analizine devam edilmiştir.

Ölçeğin yapı geçerliliğini analiz etmek ve ölçeğin faktör yapısını tespit etmek için yapılan Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucu Faktör yük değeri .40'ın altında olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır (Büyüköztürk, 2010). 22 maddelik taslak ölçek örnekleme uygulandıktan sonra madde istatistikleri yapılmış olup; ideal sınırlarda

olmayan 19. Madde (Yetişkin kök hücrelerin en önemli avantajlarından birinin, hastadan toplanabilmeleri bu nedenle istenmeyen immun yanıtla yol açmamalarıdır), 27.Madde (Embriyolardan elde edilen en değerli kök hücre kaynağı embriyonik kök hücredir) ve 29. Madde (Kordon kanı kök hücreleri diğer tip kök hücrelerine göre bölünme hızları daha yüksektir) ölçek formundan çıkarılmıştır. Nihai ölçek forumunda (EK 1) 19 madde elde edilmiştir.

Tablo 3’de açıklanan toplam varyans tablosu ve öz değerlerine yönelik bulgular verilmiştir.

**Tablo 3.** Açıklanan Toplam Varyans Tablosu ve Öz değerleri

Bileşen	Başlangıç özdeğerleri			Yük değerleri			Döndürme (rotasyon) sonrası yük değerleri		
	Toplam	% Varyans	Yıgmal %	Toplam	% of Varyans	Yıgmal %	Toplam	% of Varyans	Yıgmal %
1	5,618	29,568	29,568	5,618	29,568	29,568	3,783	19,910	19,910
2	1,496	7,873	37,441	1,496	7,873	37,441	3,331	17,531	37,441
3	1,185	6,239	43,680						
4	1,104	5,811	49,491						
5	1,015	5,343	54,834						
6	,937	4,934	59,767						
7	,908	4,780	64,547						
8	,816	4,296	68,843						
9	,746	3,927	72,769						
10	,722	3,800	76,570						
11	,705	3,708	80,278						
12	,668	3,517	83,794						
13	,568	2,991	86,786						
14	,485	2,551	89,337						
15	,464	2,441	91,778						
16	,436	2,293	94,071						
17	,405	2,131	96,202						
18	,383	2,016	98,217						
19	,339	1,783	100,000						

Tablo 3 incelendiğinde ölçeğin iki faktöre sahip olduğunu ve bu iki faktörün ölçeğe ilişkin açıkladıkları varyansın % 37,441 olduğu görülmektedir. Faktör analizi sonucunda elde edilen varyans oranları ne kadar yüksekse, ölçeğin faktör yapısı da o kadar kuvvetli olmaktadır. (Tavşancıl, 2002). Ancak pek çok çalışmada da belirtildiği gibi sosyal bilimlerde yapılan analizlerde %30 ile %60 arasında değişen varyans oranları yeterli kabul edilmektedir.

Faktör analizinde ölçek maddeleri, döndürme (rotasyon) ve varimax tekniği uygulanmıştır. Tablo 4’de ölçeğin uygulanmasının ardından elde edilen faktör yüklerinin dağılımı yer almaktadır. Buna göre ölçekte yer alan 10 madde 1.faktör altında, 9 madde ise 2.faktör altında toplanmıştır.

**Tablo 4.** Döndürülmüş Faktör Yük Değerleri

	Faktörler	
	1 Kök Hücre Tanımı ve Genel Özellikleri	2 Kök Hücrenin Tedavide Kullanım
M5	,702	
M4	,664	
M8	,661	
M1	,629	
M2	,579	
M6	,539	
M10	,501	
M9	,488	
M3	,487	
M7	,484	
M11		,619
M16		,588
M14		,578
M17		,560
M13		,538
M12		,528
M19		,508
M15		,483
M18		,458

Tablo 4 incelendiğinde birinci faktör altında; M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9 ve M10, ikinci faktör altında ise; M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18 ve M19 maddeleri toplanmıştır.

Ölçeğin faktör analiz sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

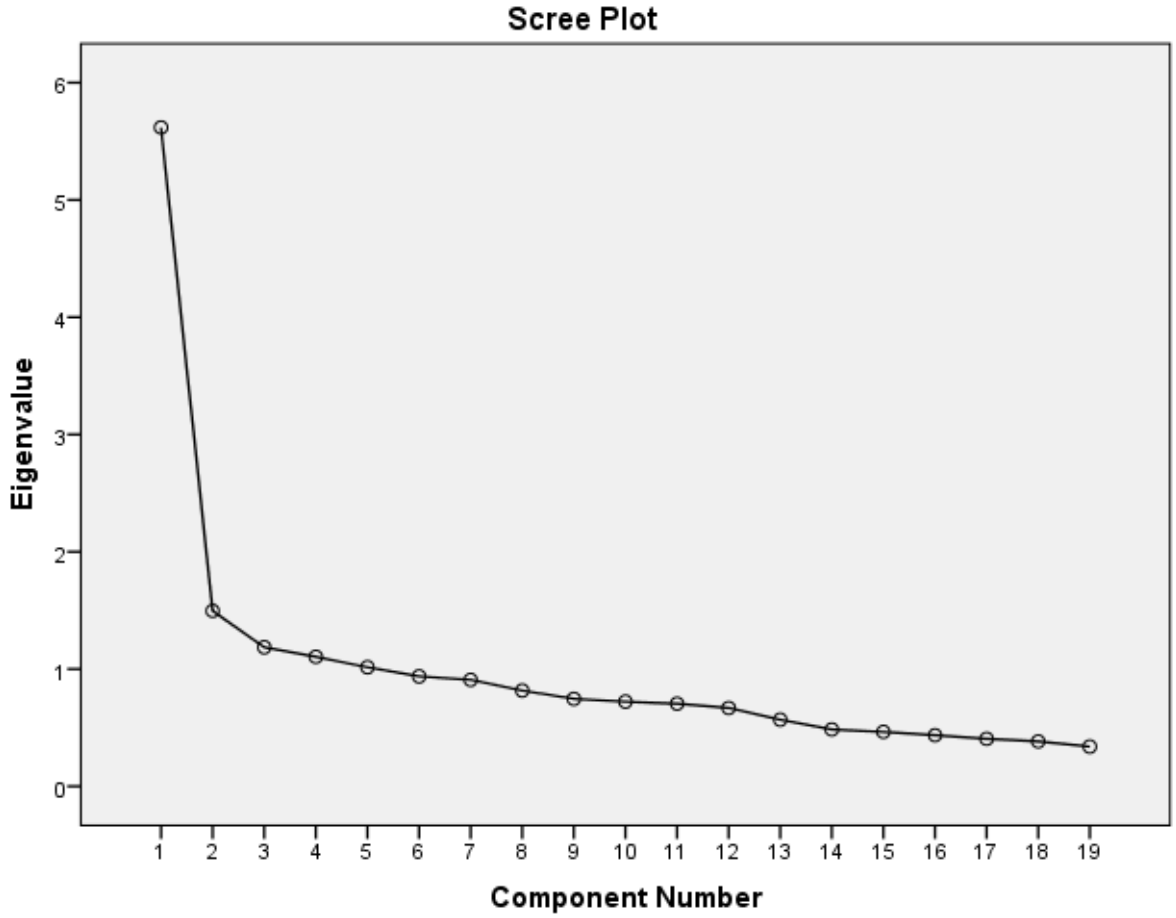
**Tablo 5.** Ölçeğin Faktör Analiz Sonuçları

<b>1.Faktör Kök Hücre Tanımı ve Genel Özellikleri (Cronbach's Alpha=,824)</b>	<b>Faktör yükü</b>
M1=Kök hücreler bütün dokuları oluşturan ana hücrelerdir.	,629
M2=Kök hücreler embriyolardan elde edilmez.	,579
M3=Yaş ilerledikçe kök hücre sayısı artar.	,487
M4=Kemik iliğinde bulunan hematopoetik kök hücreler kan hücrelerinin oluşumundan sorumludur.	,664
M5=Kök hücrelerin vücutta en az olduğu dönem fetal dönemdir.	,702
M6=Kordon kanı kök hücreleri saklanabilen hücrelerdir.	,539
M7=Embriyonik kök hücreler blastosistin iç hücre kitlesinden elde edilir.	,484
M8=Hematopoetik kök hücreler damar yolu ile verildiğinde kan hücrelerinin oluşumu başlatır.	,661
M9=Kök hücrelerin HLA tiplendirimi bir kişinin dokusunun diğer bir kişiye ne kadar uyduğunu gösterir.	,488
M10=Kök hücreler hasarlı dokuları tamir edemezler.	,501

**Tablo 5.** Ölçeğin Faktör Analiz Sonuçları(devam)

<b>2. Faktör</b> <b>Kök Hücrenin Tedavide Kullanım</b> <b>Cronbach's Alpha=,749</b>	<b>Faktör yükü</b>
M11=Embriyonik kök hücreler karaciğer hastalıklarında kullanılamaz.	,619
M12=Laboratuvar ortamında kök hücreler aylarca çoğaltılarak büyük popülasyonlar oluştururlar.	,528
M13=Parkinson gibi hastalıkların tedavisi için embriyonik kök hücreler kullanılır.	,538
M14=Hematopoetik kök hücreler tedavide yaygın olarak kullanılan erişkin kök hücrelerdir.	,578
M15=Kök hücreler asimetrik bölünme yaparak dokuya özgü hücrelere dönüşürler.	,483
M16=Allojeneik kök hücre nakli birinci derece yakınlar arasında yapılır.	,588
M17=Hematopoetik kök hücreler dondurulursa canlılığını korurlar.	,560
M18=Periferik kök hücre bağışçuları Türk Kızılayı tarafından sağlanır.	,458
M19=Kök hücre toplama işleminden sonra bağışçının kök hücreleri tükenir.	,508

Tablo 5 incelendiğinde birinci faktöre ilişkin yük değerlerinin ,484 ile ,702 arasında, ikinci faktöre ilişkin yük değerlerinin ,458 ile ,619 arasında değiştiği görülmektedir. Birinci faktör dâhilinde yer alan ve 10 maddelik faktör “Kök Hücre Tanımı ve Genel Özellikleri”, ikinci faktör dâhilinde yer alan ve 9 maddelik faktör “Kök Hücrenin Tedavide Kullanım” olarak isimlendirilmiştir. Faktör analizi sonrasında elde edilen kök hücre algı ölçeği özdeğer-faktör grafiği ise Grafik 1’de verilmiştir.

**Grafik 1.** Kök Hücre Algı Ölçeği Özdeğer-Faktör Grafiği

Öz değerleri (Eigen Values) 1'in üzerinde çıkan bileşen sayısı kadar faktör önerilebilir (Çokluk vd., 2012). Grafik 1 incelendiğinde Öz değeri 1'den büyük faktör sayısının 2 olduğu görülmektedir. Bu durum ölçeğin 2 alt faktör altında değerlendirilebileceğinin bir göstergesi olduğu söylenebilir.

AFA sonrasında ölçekten çıkarılması gereken maddeler çıkarılıp faktör analizi yapılmıştır. Çıkarılan maddelerden sonra geriye kalan 19 madde için yapılan Cronbach-alfa güvenilirlik analizi sonucu Güvenirlik Katsayısı ,864 olarak ayrıca "Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)" nin faktörleri dikkate alındığında elde edilen iç tutarlılık katsayısı, birinci faktör için ,824 ve ikinci faktör için ,749 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısının  $0.80 \leq \alpha < 1.00$  aralığında olması ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir. Bu değerler iki boyutlu ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Özdamar, 2004).

AFA ile 2 faktör 19 maddeden oluştuğu belirlenen ölçeğin faktör modelinin uygunluğunun belirlenmesi için DFA yapılmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), ölçek geliştirme ve geçerlik analizlerinde kullanılmaktadır. Bu analizlerde, önceden belirlenmiş ya da kurgulanmış bir yapının doğrulanması amaçlanmaktadır. DFA, gizil değişkenler arasındaki ilişkileri betimleyen (önerilen) model ile elde edilen (gözlenen) verinin ne oranda uyduğuna ilişkin ayrıntılı istatistikler sunar. DFA diğer testlerin aksine bir tek anlamlılık değeri vermez. Verinin uygunluğuna göre ve ölçülen parametrelere ilişkin çok sayıda maddeli ölçme araçlarının güvenilirlik ve geçerlik bilgilerini elde etmek amacıyla kullanıldığı durumlarda, her bir madde bir gösterge değişken görevi yapar (Sümer, 2000). Kuramsal bir yapı doğrultusunda geliştirilen ölçme aracından elde edilen verilere dayanarak söz konusu yapının doğrulanıp doğrulanmadığını test edilmeye çalışılır (Erkuş, 2003). Oldukça güçlü olan bu teknik yapı geçerliliğini saptamada, dolayısıyla kuram geliştirme ve var olan kuramların geçerliliğini test etmede çoğunlukla kullanılır (Çokluk vd., 2014). DFA da modelin doğrulanması için bazı indekslerden faydalanılmıştır. Bunlar CFI (karşılaştırmalı uyum indeksi), RMSEA (yaklaşık hataların ortalama karekökü), GFI (Uyum iyiliği indeksi) ve NFI (Normlaştırılmış uyum indeksi) indeksleridir. GFI indeksi, modelin uyumunu ya da yeterliliğini genellikle bağımsızlık modeli ya da yokluk modeli olarak adlandırılan ve değişkenler arasında hiçbir ilişkinin olmadığını varsayan temel bir modelle karşılaştırarak verir (Tabachnick ve Fidell 2001). DFA, 0 ile 1 arasında bir değer verir. Değerin 1'e yaklaşması mükemmel uyuma, 0'a yaklaşması ise model uyumsuzluğuna karşılık verir (Çokluk vd., 2014). RMSEA, merkezi olmayan  $X^2$  dağılımda, popülasyon kovaryanslarını kestirmek amacıyla kullanılan bir indekstir. Bu indeks 0 ile 1 arasında değer almaktadır (Brown, 2006). RMSEA'nın 0 olması mükemmel uyuma işaret eder ve evren ile örneklem kovaryansları arasında fark olmadığını ifade eder (Çokluk vd., 2014). GFI, modelin örneklemdeki kovaryans matrisini ne oranda ölçtüğünü gösterir ve modelin açıkladığı örneklem varyansı olarak da kabul edilir (Tabachnick ve Fidell 2001).  $X^2$ 'ye alternatif olarak model uyumunun örneklem büyüklüğünden bağımsız olarak geliştirilmiştir. AGFI, parametre tahminlerinin sayısı için GFI'nın düzenlenmiş bir türüdür (Çokluk, vd.,

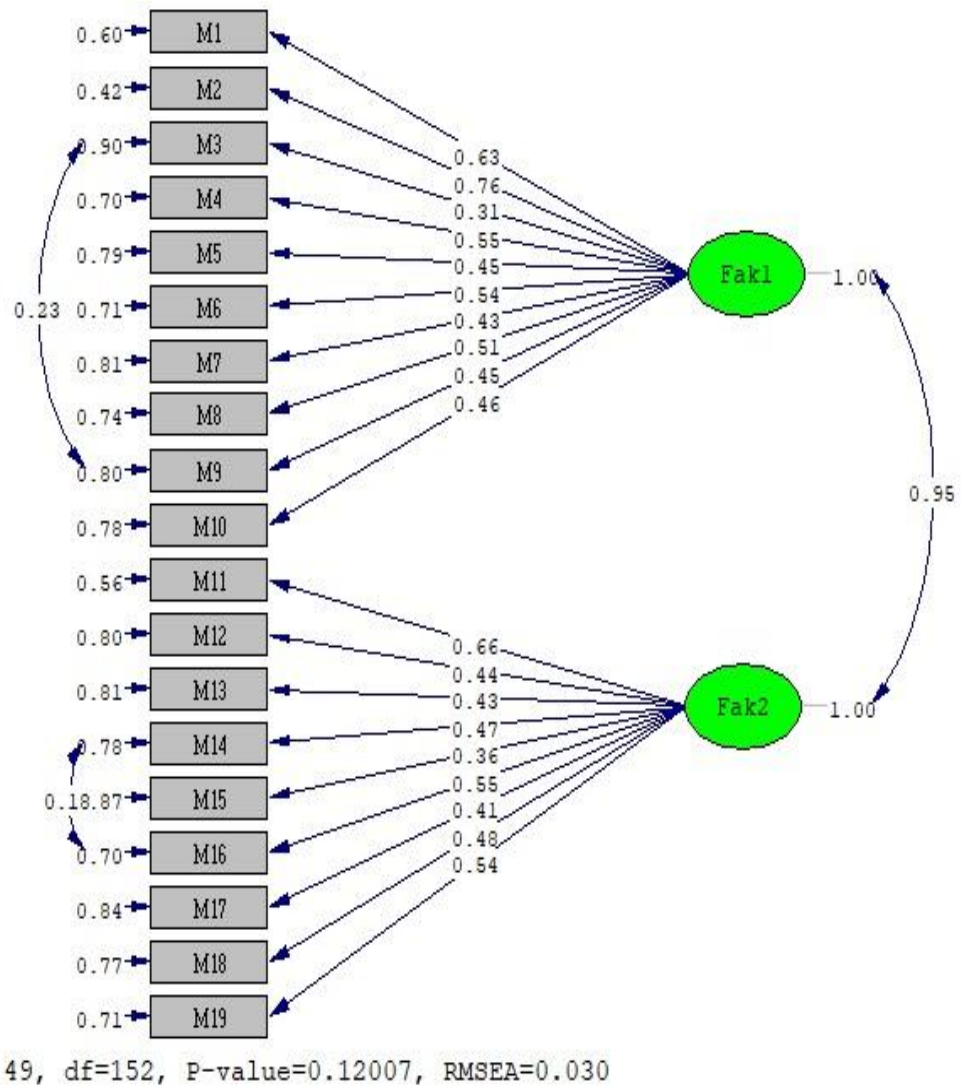
2014). NFI, artmalı uyum indeksleri içerisinde ele alınır. NFI, karşılaştırdığı modeller bakımından özünde GFI'ya benzer ancak  $X^2$  dağılımının gerektirdiği sayıtlılara uyma zorunluluğu olmaksızın karşılaştırma yapar (Tabachnick ve Fidell 2001). NFI'da bağımsızlık modelinin  $X^2$  değeri ile modelin  $X^2$  değerinin karşılaştırılması yoluyla model tahminlemesi değerlendirilir. Ancak NFI küçük örneklemelerde model için var olandan daha az bir uyum verebilir. Bu değer 1'e yaklaşması mükemmel uyuma, 0'a yaklaşması ise model uyumsuzluğuna karşılık gelir (Çokluk vd., 2014).

Araştırmacı tarafından geliştirilen ölçeğin AFA'dan sonra elde olan maddelerin doğrulanması için geriye kalan 19 madde üzerinde DFA yapılmıştır.

DFA araştırmacının önceden belirlediği bir modeli araştırma verisi tarafından doğrulanma düzeyini incelemesine olanak vermekle birlikte, araştırmacıya gerçekte ölçeğinin kaç faktörden oluştuğunu, ölçekteki maddelerin hangi faktörlerle ilişkili olduğunu faktörlerin birbirleriyle ilişkili olup olmadığını inceleme fırsatı vermektedir (Worthington vd., 2006). Yapı geçerliği için yürütülen DFA çalışmasında uyum iyiliği indeksleri olarak; ki-kare uyum testi ,(RMSEA (Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü), NFI (Normlaştırılmış Uyum İndeksi), NNFI (Normlaştırılmamış Uyum İndeksi), CFI (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi), IFI (fazlalık uyum indeksi), GFI (İyilik Uyum İndeksi) ve AGFI (Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi) indeksleri incelenmiştir. Bu indeksler, 0-1 arasında değerler alabilmektedir. Bununla birlikte ki-karenin örneklem büyüklüğünden etkilenmesi ve büyük örneklemelerde önemli çıkma eğilimi göstermesinden dolayı ki-kare katsayısının serbestlik derecesine oranının 5'ten küçük değerlerde olması, iyi uyumun göstergesi olarak kabul edilmiştir. Ayrıca RMSEA değerinin 0.08'den küçük, GFI, NFI, CFI, IFI ve RFI ait değerlerin ise .90'dan büyük olmasının model için yeterli olduğu belirtilmiştir (Brown, 2006).

Yapılan analiz sonucu, modelin uygunluğuna ilişkin RMSEA değeri 0.030; NFI değeri 0.90; NNFI değeri 0.98; CFI değeri 0.98; IFI değeri 0.98 ; GFI değeri 0.89 ve AGFI değeri 0.87 olarak tespit edilmiştir. CFI ve GFI değerlerinin .90'a yaklaşması mükemmel bir modelin değerlerine yaklaşması açısından, çalışmadaki bu değerlerin iyi bir seviyede olduğu kabul edilebilir. Modelin uygunluğu  $X^2$  istatistiği tarafından da oldukça anlamlı bulunmuştur ( $X^2 = 169.49$ ;  $p < .01$ ).  $X^2$ , gözlenen

korelasyon matrisinin, kuramsal korelasyon matrisinden ne derecede uzaklaştığının ölçüsünü verir. Düşük  $X^2$  değeri model ile verinin iyi uyum gösterdiğinin bir ölçüsüdür.  $X^2 / sd \leq 5$  veya daha az olması uyumunun iyi olduğunu göstermektedir. Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)” ayırteci özelliklere sahip 19 madde ve 2 faktörden oluştuğu doğrulayıcı faktör analizine göre uyum iyiliği indeksleri ile belirlenmiş ve bu model teorik ve istatistiksel açıdan uygun bulunmuştur. Ölçeğin Yapısal Eşitlik Modeli ve Standart Değerleri şekil 1’de sunulmuştur.



**Şekil 1.** Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Diyagram

Şekil 1’de her bir maddenin kök hücre algılarına ilişkin farkındalık üzerindeki etki miktarları ve korelasyon katsayıları görülmektedir.

### 3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen “Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)” kullanılarak toplanmıştır.

5’li likert tipinde hazırlanan ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı .864 olarak hesaplanmıştır. Toplam 19 maddeden oluşan ve 2 faktörlü yapısı olan ölçeğin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu anlaşılmıştır.

Araştırmada kullanılan ölçek türü sıralamalı (derecelemeli) ölçektir. Likert tipi ölçek sıralamalı türden veri toplamaya uygun bir ölçektir. Ölçekte yer alan önermeler olumlu ve olumsuz ifadeler içeren şekilde düzenlenmiştir. Ölçek, “Kesinlikle Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum” ve “Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde kategorilere ayrılmıştır.

### 3.5 Verilerin Analizi

Bu çalışmada; veri girişi, madde istatistikleri, test istatistikleri ve ölçeğe ilişkin Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) SPSS 21.0<sup>TM</sup> paket programı ile test edilirken, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) için Lisrel 8.8 paket programı kullanılmıştır. Açımlayıcı faktör analizinde değişkenler arasındaki ilişkiden hareketle faktör bulmaya, teori üretmeye yönelik bir işlem; doğrulayıcı faktör analizinde ise değişkenler arasındaki ilişkiye dair daha önce saptanan bir hipotezin test edilmesi söz konusudur (Ercan ve Kan, 2004).

Araştırma kapsamında biyoloji öğretmen adaylarına uygulanan ölçeğe ait veriler SPSS 21.0 paket programında 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. Araştırmanın birinci alt problemi için analiz tekniklerinden bağımsız t-testi kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci alt problemi için analiz tekniklerinden ANOVA testi kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi, ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı

olup olmadığını test etmek için uygulanır (Büyüköztürk, 2012). İstatistiksel hesaplamalarda anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır. Araştırmanın üçüncü alt problem için maddelerin frekansları hesaplanarak yorumlanmıştır.

Biyoloji öğretmen adaylarının sınıflarına ilişkin betimsel bilgilerinin frekans yüzde dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Sınıflarına İlişkin Betimsel Bilgiler

	Frekans	Yüzde
A ÜNİVERSİTESİ 1.SINIF	20	15,4
A ÜNİVERSİTESİ 2.SINIF	11	8,5
A ÜNİVERSİTESİ 3.SINIF	12	9,2
A ÜNİVERSİTESİ 4.SINIF	16	12,3
B ÜNİVERSİTESİ 1.SINIF	18	13,8
B ÜNİVERSİTESİ 2.SINIF	19	14,6
B ÜNİVERSİTESİ 3.SINIF	16	12,3
B ÜNİVERSİTESİ 4.SINIF	18	13,8
Toplam	130	100,0

Biyoloji öğretmen adaylarının cinsiyetlerine ilişkin betimsel bilgilerinin frekans yüzde dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine İlişkin Betimsel Bilgiler

	Frekans	Yüzde
ERKEK	18	13,8
KADIN	112	86,2
Toplam	130	100,0

Biyoloji öğretmen adaylarının üniversitelerine ilişkin betimsel bilgilerinin frekans yüzde dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Üniversitelerine İlişkin Betimsel Bilgiler

	Frekans	Yüzde
A ÜNİVERSİTESİ	59	45,4
B ÜNİVERSİTESİ	71	54,6
Toplam	130	100,0

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4.BULGULAR

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algı düzeylerinin araştırıldığı bu çalışmada nicel analizler yapılmıştır. Bu bölümde biyoloji öğretmen adaylarına uygulanan ölçek ve bilgi formundan elde edilen bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye yönelik algılarının üniversitelere göre farklılık olup olmadığını incelemek için çeşitli betimsel analizler yapılmıştır. Buna göre ölçekteki maddelerin aritmetik ortalaması hesaplanarak algıları belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** Üniversite Değişkenine İlişkin Analiz Sonuçları

	N	Ortalama
A ÜNİVERSİTESİ	59	68,6350
B ÜNİVERSİTESİ	71	68,4775
Toplam	130	68,5562

Tablo 9’a göre A üniversitesi ortalaması 68.6 ve B üniversitesi ortalaması 68.5 hesaplanmıştır.

Biyoloji öğretmen adaylarının, okudukları üniversiteye göre kök hücre ile ilgili algıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek üzere normalite testi yapılmıştır. Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle üniversite değişkenine yönelik t-testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Üniversite Değişkenine Ait Bağımsız t-Testi Sonuçları

Varyansların Eşitliği İçin Levene's Test		Anlamların (Araçların) Eşitliği İçin t- testi						
F	Sig.	t	df	P	Ort. Fark	Std. Hata Farkları	95% Güven Fark Aralığı	
							Alt	Üst
,968	,327	,116	128	,908	,00660	,05670	-,10560	,11879
		,118	127,747	,906	,00660	,05596	-,10414	,11733

Tablo 10'a göre verilen bağımsız t-testi sonuçları incelendiğinde biyoloji öğretmen adaylarının, okudukları üniversiteye göre kök hücre ile ilgili algıları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ). Buna göre üniversite değişkeni biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ilişkin algılarını etkilediği söylenemez. Bu değerler A ve B üniversitelerindeki biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarının benzerlik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Biyoloji öğretmen adaylarının, sınıf düzeylerine göre kök hücre ile ilgili algıları arasında fark olup olmadığını test üzere analiz tekniklerinden ANOVA testi kullanılmıştır. Tek faktörlü Varyans analizi (ANALYSIS OF VARIANCE) 3 ya da daha çok grup arasında, belirli bir değişkene dayalı olarak farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılır. Sınıf düzeyinde ortalamalar Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11.** Sınıf Değişkenine İlişkin Analiz Sonuçları

	N	Ortalama	Minimum	Maximum
A ÜNİVERSİTESİ 1.SINIF	20	67,2000	58,00	78,00
A ÜNİVERSİTESİ 2.SINIF	11	70,7273	66,00	78,00
A ÜNİVERSİTESİ 3.SINIF	12	66,7500	55,00	75,00
A ÜNİVERSİTESİ 4.SINIF	16	69,8750	49,00	80,00
B ÜNİVERSİTESİ 1.SINIF	18	67,4444	56,00	83,00
B ÜNİVERSİTESİ 2.SINIF	19	65,1053	50,00	74,00
B ÜNİVERSİTESİ 3.SINIF	16	70,9375	64,00	87,00
B ÜNİVERSİTESİ 4.SINIF	18	70,4444	60,00	81,00
Toplam	130	68,4231	49,00	87,00

Tablo 11'e göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye yönelik algılarının sınıf düzeyine göre farklılık olup olmadığının incelenmesi için ölçekteki maddelerin aritmetik ortalaması hesaplanarak algıları belirlenmiştir. A üniversitesi 1.sınıf ortalaması 67.2, A üniversitesi 2.sınıf ortalaması 70.7, A üniversitesi 3.sınıf ortalaması 66.7, A üniversitesi 4.sınıf ortalaması 69.8 ve B üniversitesi 1.sınıf ortalaması 67.4, B üniversitesi 2.sınıf ortalaması 65.1, B üniversitesi 3.sınıf ortalaması 70.9, B üniversitesi 4.sınıf ortalaması 70.4'dür.

Verilerin her grupta normal dağılıma sahip olması ve gruplardan elde edilen varyansların homojenliğinden dolayı sınıf düzeyi değişkenine yönelik anova testi uygulanmıştır. Sınıf düzeyi değişkenine ait anova test sonuçlarında elde edilen bulgular Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12.** Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Anova Test Sonuçları

Toplam Puan	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
Gruplar Arası	556,733	7	79,533	2,293	,031
Grup İçi	4230,998	122	34,680		
Toplam	4787,731	129			

Tablo 12'e göre anova testi sonuçlarında biyoloji öğretmen adaylarının, sınıf düzeylerine göre kök hücre ile ilgili algıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu

görülmüştür ( $p < 0.05$ ). ANOVA testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir p değeri bulunursa yani  $p < 0,05$  ise hangi gruplar arasında fark olduğunun ortaya konması için çoklu karşılaştırma testleri (Post-hoc testler) kullanılır. Post-hoc testlerden olan Tukey sonuçları Tablo 13’de verilmiştir.

**Tablo 13.** Sınıf Düzeyi Değişkenine Ait Anova Testi Tukey Sonuçları

	SINIF	N	Subset for alpha = 0.05
Tukey	1.SINIF	38	67,3
	2.SINIF	30	67,9
	3.SINIF	28	68,8
	4.SINIF	34	70,1

Tablo 13’e göre Tukey sonuçları birinci sınıflar ortalaması 67,3; ikinci sınıflar ortalaması 67,9; üçüncü sınıflar ortalaması 68,8 ve son sınıflar ortalaması 70,1 hesaplanmıştır. 4. sınıfların kök hücreye ilişkin algıları diğer sınıflardan anlamlı düzeyde daha yüksektir. Buna göre sınıf düzeyi değişkeni biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarını etkilediği söylenebilir.

#### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Biyoloji öğretmen adaylarının, kök hücreye ilişkin algılarının bilgi kaynaklarına göre dağılımları nasıl olduğunun incelenmesi için çeşitli betimsel analizler yapılmıştır. Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının lisans ders programında kök hücre ile ilgili zorunlu veya seçmeli görüp görmedikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 14’de ve Tablo 15’de verilmiştir.

**Tablo 14.** Lisans Ders Programında Kök Hücre İle İlgili Zorunlu Ders Görme Sonuçları

	Frekans	Yüzde
HAYIR	130	100,0
EYET	0	0

Tablo 14’e göre araştırma grubunun tamamı oluşturan 130 biyoloji öğretmen adayı lisans ders programında kök hücre ile ilgili zorunlu ders görmediklerini ifade etmişlerdir. Üniversite ders programında kök hücre ile ilgili zorunlu ders bulunmadığı belirlenmiştir.

**Tablo 15.** Lisans Ders Programında Kök Hücre İle İlgili Seçmeli Ders Görme Sonuçları

	Frekans	Yüzde
HAYIR	124	95,4
EVET	6	4,6
Toplam	130	100,0

Tablo 15'e göre 124 biyoloji öğretmen adayı lisans ders programında kök hücre ile ilgili seçmeli ders görmediklerini ifade etmişlerdir. 6 biyoloji öğretmen adayı ise lisans ders programında kök hücre ile ilgili seçmeli ders gördüklerini ifade etmişlerdir.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okuma okuyup okumamaları incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 16'da verilmiştir.

**Tablo 16.** Kök Hücre İle İlgili Bilimsel Makaleler Okuma Sonuçları

	Frekans	Yüzde
HAYIR	91	70,0
EVET	39	30,0
Toplam	130	100,0

Tablo 16'ya göre kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okuma sonuçlarında; 91 biyoloji öğretmen adayı kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okumadıklarını ifade etmişlerdir. 39 biyoloji öğretmen adayı ise kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okuduklarını ifade etmişlerdir. Sonuçlara göre biyoloji öğretmen adaylarının büyük kısmı kök hücre ile ilgili makale okumadıkları belirlenmiştir.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları edip etmedikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 17'de verilmiştir.

**Tablo 17.** Sosyal Medyada Kök Hücre İle İlgili Paylaşımları Takip Etme Sonuçları

	Frekans	Yüzde
HAYIR	80	61,5
EVET	50	38,5
Toplam	130	100,0

Tablo 17'e göre sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları takip etme sonuçlarında; 80 biyoloji öğretmen adayı sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları takip etmediklerini ifade etmişlerdir. 50 biyoloji öğretmen adayı ise sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları takip ettiklerini ifade etmişlerdir. Buna göre biyoloji öğretmen adaylarının büyük kısmı sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları takip etmedikleri belirlenmiştir.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının televizyonda kök hücre ile ilgili programları izleyip izlemedikleri incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 18'de verilmiştir.

**Tablo 18.** Televizyonda Kök Hücre İle İlgili Programlar İzleme Sonuçları

	Frekans	Yüzde
HAYIR	94	72,3
EVET	36	27,7
Toplam	130	100,0

Tablo 18'e göre televizyonda kök hücre ile ilgili programlar izleme sonuçlarında; 94 biyoloji öğretmen adayı adaylarının televizyonda kök hücre ile ilgili programları izlemediklerini ifade etmişlerdir. 36 biyoloji öğretmen adayı ise televizyonda kök hücre ile ilgili programları izlediklerini ifade etmişlerdir. Buna göre televizyonda kök hücre ile ilgili programların sayısı az olabilir veya biyoloji öğretmen adayı adaylarının büyük kısmının televizyonda kök hücre ile ilgili programlarını izlemeyi tercih etmeyebilir.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının gazetelerde kök hücre ile ilgili haberleri okuyup okumadıkları incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 19'da verilmiştir.

**Tablo 19.** Gazetelerde Kök Hücre İle İlgili Haberler Okuma Sonuçları

	Frekans	Yüzde
HAYIR	90	69,2
EVET	40	30,8
Toplam	130	100,0

Tablo 19'a göre gazetelerde kök hücre ile ilgili haberler okuma sonuçlarıda; 90 biyoloji öğretmen adayı gazetelerde kök hücre ile ilgili haberleri okumadıklarını ifade etmişlerdir. 40 biyoloji öğretmen adayı ise gazetelerde kök hücre ile ilgili haberleri okuduklarını ifade etmişlerdir. Buna göre gazetelerde kök hücre ile ilgili haberlerin az olabilir veya biyoloji öğretmen adayları gazetelerde kök hücre ile ilgili haberleri okumayı tercih etmeyebilir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

#### 5.1.Sonuç

Bu araştırmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili algılarının belirlenmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmiştir. Araştırmada nicel araştırma modellerinden tarama modeli kullanılmıştır.

Konu ile ilgili literatür incelenerek ölçek için 35 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Aşamalı olarak yapılan uzman görüşleri sonucu gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 30 maddeyi içeren ölçek formu ortaya çıkarılmıştır. Pilot çalışmanın sonucunda madde yükü 0.30'dan küçük 8 madde çıkarılarak 22 maddeye indirgenmiştir. Ardından 152 öğretmen adayına uygulanarak faktör analizinde 3 madde faktör yükü .40'tan küçük olduğu için ölçekten çıkartılmış 19 maddeye indirgenen ölçek formuna son şekli verilmiştir.

Ölçek geliştirme aşamasında açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi testleri kullanılmıştır. Faktör analizi işleminden sonra ölçek formunda kalan 19 maddenin, öz değeri (eigenvalue) 1'den büyük olan toplamda 2 faktör altında toplandığı görülmüştür. Elde edilen faktörler "F1: Kök Hücre Tanımı ve Genel Özellikleri" ve "F2: Kök Hücrenin Tedavide Kullanım" olarak isimlendirilmiştir. Ölçek toplam varyansın %37,441'ini açıklamaktadır.

"Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)" güvenilirliğine ilişkin yapılan tespitler Cronbach Alfa iç tutarlılık güvenilirliği yöntemine dayandırılmıştır. Ölçekte yer alan maddelerin tamamının bir bütün olarak ölçeğin bütünü ile ölçülmek istenen özelliği ölçüp ölçmediğine ilişkin bilgi veren Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ölçeğin bütünü için .864, birinci faktör için .824 ve ikinci faktör için .749 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu katsayılar ölçeğin bütünü için iyi düzeyde olup ölçeğin iç tutarlılık güvenilirliğine sahip olduğunu göstermektedir. AFA'ya ilişkin modelin uygunluğu DFA ile test edilmiştir.

Literatür,  $X^2$  istatistiğinin tek başına iyi bir modelin olamayacağını söylemektedir (Günüç, 2009). Bu nedenle uyum iyiliği ölçütlerinden RMSEA, CFI

ve GFI değerleri de incelenmiştir. Yapılan alışmalar, DFA’da RMSEA, CFI ve GFI lutlerinin uygun modelin belirleyicisi olduğunu belirtmiştir. (Tabachnick ve Fidell, 2001; Brown, 2006). Yapılan analiz sonucu, modelin uygunluğuna ilişkin RMSEA değeri 0.030; NFI değeri 0.90; NNFI değeri 0.98; CFI değeri 0.98; IFI değeri 0.98 ; GFI değeri 0.89 ve AGFI değeri 0.87 olarak tespit edilmiştir. CFI ve GFI değerlerinin .90’a yaklaşması, çalışmadaki bu değerlerin iyi bir seviyede olduğu kabul edilebilir (Hu ve Bentler, 1999).

Sonuç olarak, 19 maddeden oluşan 2 faktörlü ğretmen adaylarının kök hücre konusundaki algılarının belirlenmesinde “Kök Hücre Algı leği (KHA)” olarak adlandırılan bu ölçeğin eğitim alanında kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Biyoloji ğretmen adaylarının kök hücreyle ilgili algılarının belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen “Kök Hücre Algı leği (KHA)” İ Anadolu Bölgesinde bulunan iki farklı devlet niversitesinin Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalında ğrenim gören 130 ğretmen adayına uygulanmıştır.

Biyoloji ğretmen adaylarının kök hücre algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi için ölçekteki her bir maddenin aritmetik ortalaması hesaplanarak algıları belirlenmiştir. Ölçekten alınabilecek en az puan 19 iken, en yüksek puan 95’dir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplara göre hesaplanan ortalamaları birinci sınıflar 67,3; ikinci sınıflar 67,9; üçüncü sınıflar 68,8 ve son sınıflar 70,1 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre biyoloji ğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarının iyi düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Biyoloji ğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

Biyoloji ğretmen adaylarının, okudukları niversiteye göre kök hücre ile ilgili algıları arasında fark incelenmiştir. Bağımsız t-testi sonuçlarına göre biyoloji ğretmen adaylarının, okudukları niversiteye göre kök hücre ile ilgili algıları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür ( $p>0.05$ ).

Biyoloji öğretmen adaylarının, sınıf düzeylerine göre kök hücre ile ilgili algıları arasında fark incelenmiştir. Anova testi sonuçlarına göre, biyoloji öğretmen adaylarının, sınıf düzeylerine göre kök hücre ile ilgili algıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Tukey sonuçlarına göre 4. sınıf biyoloji öğretmen adayları ile diğer tüm sınıf düzeyleri arasında 4. sınıf lehine bir fark çıkmıştır. Bu farkın en temel nedeni dördüncü sınıf biyoloji öğretmen adaylarının daha fazla bilgi birikime sahip olmalarıdır.

Biyoloji öğretmen adaylarının, kök hücre konusundaki algılarının bilgi kaynaklarına göre dağılımları incelenmiştir. Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının lisans ders programında kök hücre ile ilgili zorunlu veya seçmeli görüp görmedikleri belirlenmiştir. Araştırmaya biyoloji öğretmen adayları tamamı üniversitede kök hücre ile ilgili zorunlu görmezken, çok az sayıda biyoloji öğretmen adayı seçmeli ders görmüştür. Araştırma sonuçlarına göre çalışma grubun uygulandığı üniversitelerin ders programlarında zorunlu kök hücre dersi bulunmamaktadır.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okuma okuyup okumamaları incelenmiştir. Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okuma sonuçlarında bakıldığında okuma oranları düşük çıkmıştır. Araştırma sonuçlarına göre biyoloji öğretmen adaylarından az sayıda kişi kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okumaktadır.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları edip etmedikleri incelenmiştir. Toplam aday sayısının yarısına yakını sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları takip etmektedir. Araştırma sonuçlarına göre biyoloji öğretmen adayların kısmen sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları takip etmektedir.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının televizyonda kök hücre ile ilgili programları izleyip izlemedikleri incelenmiştir. Biyoloji öğretmen adaylarının televizyonda kök hücre ile ilgili programlar izleme sonuçlarına bakıldığında izleme oranları düşük çıkmıştır. Araştırma sonuçlarına göre biyoloji

öğretmen adaylarından az sayıda kişi televizyonda kök hücre ile ilgili programlar izlemektedir.

Bilgi kaynağı açısından biyoloji öğretmen adaylarının gazetelerde kök hücre ile ilgili haberleri okuyup okumadıkları incelenmiştir. Biyoloji öğretmen adaylarının gazetelerde kök hücre ile ilgili haberler okuma sonuçları bakıldığında okuma oranları düşük sayıdadır. Araştırma sonuçlarına göre biyoloji öğretmen adaylarından az sayıda kişi gazetelerde kök hücre ile ilgili haberler okumaktadır.

## 5.2. Tartışma

Bu araştırma ile biyoloji eğitimi bölümünde eğitimine devam eden biyoloji öğretmen adaylarının kök hücreye ilişkin algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından 5’li likert tipinde 19 maddeden oluşan 2 faktörlü geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak geliştirilen “Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)” kullanılmıştır. Biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi için ölçekteki her bir maddenin aritmetik ortalaması hesaplanarak algıları belirlenmiştir. Her bir maddenin aritmetik ortalaması iyi düzeyde hesaplanmış ve biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmanın alt problemlerine ilişkin yapılan analizlerde verilerin normal dağılım göstermesinden dolayı parametrik analiz tekniklerinden bağımsız t-testi ve tek yönlü varyans (ANOVA) testi kullanılmıştır. Üniversitelere göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sınıf düzeylerine göre biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre algılarına ilişkin anlamlı bir farklılık bulunmuştur. 4. sınıf biyoloji öğretmen adayları ile diğer tüm sınıf düzeyleri arasında 4. sınıf lehine bir fark çıkmıştır.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalar irdelendiğinde günümüzün en önemli sosyobilimsel konularından olan kök hücre konusu ile ilgili ölçek geliştirme çalışmasına rastlanmamıştır. Sosyobilimsel konular içerisinde; genetik testler, genetiği değiştirilmiş organizmalar, klonlama, gen terapisi uygulamaları gibi biyoteknolojik uygulamalar yer almaktadır (Klop ve Severiens, 2007).

Biyoteknolojinin farklı uygulama alanlarından birisi de kök hücre uygulamalarıdır. Bu nokta biyoloji öğretmen adaylarının biyoteknolojinin en önemli uygulama alanlarından kök hücre ile ilgili algılarını belirlemeyi önemli hale getirmektedir. İlgili literatür incelendiğinde, farklı eğitim düzeylerinde kök hücre ve uygulamaları ile ilgili ulaşılan sonuçların çoğunun biyoteknoloji alanında yapılan çalışmalardan elde edilen sınırlı sonuçları kapsadığı görülmektedir (Sürmeli ve Şahin, 2010; Yüce 2011; Turan ve Koç, 2012; Gürkan 2013; Esmâ, vd., 2018).

Gürkan ve Kahraman (2018) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin öğretmen adaylarının cinsiyeti, öğrenim durumu, mezun oldukları lise türü, anne- baba eğitim durumu ve ailelerinin aylık gelir durumuna göre bir farklılık göstermediği bulurken, fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji ve genetik mühendisliği bilgi düzeylerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı bir fark gösterdiğini bulmuştur. Öğretmen adaylarının biyoteknoloji alanındaki güncel gelişmeleri takip etmedikleri tespit edilmiştir. Gürkan ve Kahraman (2018)'a ait çalışmanın bulguları, bu çalışmadan elde edilen bulguları destekler niteliktedir.

Yüce ve Yalçın'ın (2012) yaptığı çalışmada ise fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji konusundaki bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bulgular, Yüce ve Yalçın (2012) çalışmalarının sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Sürmeli ve Şahin (2009) tarafından yapılan bir çalışmaya göre ise, Biyoloji bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Tıp Fakültesi öğrencilerinin biyoteknoloji hakkındaki bilgilerinin zayıf olduğu ancak, Biyoloji bölümü öğrencilerinin Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Tıp Fakültesi'nde öğrenim gören lisans öğrencilerinden daha fazla bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmada iki farklı üniversitedeki eğitim fakültesi öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili algıları incelenmiş ve algılarının yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Sürmeli ve Şahin (2009)'e ait çalışmanın bulguları bu çalışmada elde edilen bulguların sonuçlarıyla örtüşmektedir.

İmirzi (2011), çalışmasında üniversitelerin biyoloji ve biyoloji eğitimi bölümlerinde okuyan öğrencilerin kök hücre ile ilgili bilgi düzeyleri araştırmıştır. Kök hücre konusu ile ilgili bilgilerini ölçmeye yönelik kök hücre başarı testi uygulamıştır. Öğrencilerin kök hücre konusundaki alan bilgi düzeylerinin kısmen yeterli olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca öğrencilerin kök hücre konusunda ki alan bilgi düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farklılaştığı tespit etmiştir. İmirzi (2011)'ye ait çalışmanın bulguları da bu çalışmada elde edilen bulguları destekler niteliktedir

Keleş (2018) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarına kök hücre ve uygulamaları ile ilgili bir uzman tarafından verilen seminerin etkisi belirlenmeye çalışmıştır. Çalışmasında elde edilen verilerin analizi sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının kök hücre kavramına ilişkin bilişsel yapılarına dair 6 farklı kategori belirlemiştir. Bu kategoriler; “kök hücre kullanım alanları”, “kök hücre teknolojisi”, “kök hücre kaynakları”, “kök hücre özellikleri”, “kök hücre ürünleri” ve “kök hücre tanımı” şeklindedir. Araştırmasında kök hücre ile ilgili verilen seminerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kök hücre ile ilgili bilişsel yapılarını geliştirdiği belirlemiştir. Çalışmasında seminer öncesine kıyasla seminer sonrasında verilen kavramla ilişkili elde edilen kelimelerin hem niteliksel hem de niceliksel olarak arttığı sonucuna ulaşmıştır. Keleş (2018)'e ait çalışmanın bulguları, bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının bilgi kaynağı açısından elde edilen bulgularını destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının gelişmesine konu ile ilgili katıldıkları seminerin olumlu katkıları olduğu sonucunu destekleyen çalışmalara literatürde rastlanmaktadır. Özellikle kök hücre teknolojisinin her geçen gün geliştiği günümüzde benzer etkinliklerin öğretmen adaylarının biyoteknoloji konularındaki bilgi düzeylerinin artırılmasına ve alandaki son gelişmelerden haberdar olmalarına önemli katkılar sağlayacağı farklı çalışmalarda rapor edilmektedir (Sürmeli ve Şahin, 2010; Chabalengula, vd., 2011; İmirzi, 2011; Turan ve Koç 2012; Öcal, 2012; Gürkan, 2013). Bu çalışmada elde edilen bulgular (Sürmeli ve Şahin, 2010; Chabalengula, vd., 2011; İmirzi, 2011; Turan ve Koç 2012; Öcal, 2012; Gürkan, 2013) çalışmaların bulguları, bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre konusuna ilişkin algılarının bilgi kaynağı açısından televizyon

programları, gazete haberleri, sosyal medyadan elde edilen bulgularını destekler niteliktedir.

Kemp ve Ian Chambers (2015) tarafından yapılan çalışmada ise kök hücre ile ilgili temel konuların 12-14 yaş arası öğrencilere daha etkili öğretilmesi için etkileşimli, deneysel, oyunlara ve tartışmalara dönük öğrencileri aktif bir şekilde bir araya getiren üç derslik bir modül geliştirilmiş bu modülün öğrencilerin konuya olan ilgisini artırdığı, bilimsel olarak doğru anlaşılmasını kolaylaştırdığı ve bilimin toplumdaki rolünün algılanmasına yardımcı olduğu vurgulanmıştır.

Concannon vd., (2010) tarafından 96 üniversite öğrencisi ile yapılan çalışmada öğrencilerin kök hücre kavramları, kök hücre araştırmaları ve klonlama konusunda bazı kavram yanılgılarına sahip olduğu ve bunların yapılan eğitim ile azaldığı vurgulanmıştır.

Ayrıca bazı kök hücre uygulamaların son dönemde her yaş insanda sıklıkla rastlanan kanser, alzheimer, parkinson, vb. sinir sistemi hastalıkları, diyabet, tiroit, vb metabolik hastalıklar, organ yetmezlikleri, romatizmal hastalıklar, kalp hastalıkları, kemik hastalıkları ve daha birçok hastalık tedavisinde kullanım potansiyeline sahip olması, konunun sadece öğretmenlerin değil toplumun her kesiminden insanın ilgilendiği ve merak ettiği bir konu haline gelmesine sebep olmuştur (İmirzi, 2011; Gürkan, 2013; Kemp ve Ian Chambers 2015). Bu nedenle öğretmen adaylarının kök hücre konusuna olan merakı ve ilgisinin onların konu ile ilgili algılarının gelişmesine olumlu katkılar sağlamış olabileceği düşünülmektedir.

### 5.3 Öneriler

“Kök Hücre Algı Ölçeği (KÖHAÖ)” geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğundan öğretmen adaylarının/öğretmenlerin kök hücre konusundaki algılarının düzeylerini belirlemek amacı ile kullanılabilir.

Araştırma, ölçek geliştirmek isteyen araştırmacılara kaynak olabilir ve araştırmacılar tarafından kullanılabilir.

Araştırma çalışma grubunu İç Anadolu Bölgesinde bulunan iki farklı devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalına öğrenim gören

öğrencileri ile sınırlandırılmıştır. Bu konuda daha net ve genel sonuçlara ulaşabilmek için araştırma Türkiye genelinde yer alan diğer öğrenci gruplarına uygulanabilir.

Araştırma verileri sadece nicel yöntemler kullanılarak toplanmıştır. Yapılacak olan araştırmalar öğrencilerle yapılacak görüşmelerle elde edilecek olan nitel verilerle desteklenebilir.

Biyoteknoloji konusunun soyut, tartışmalı ve karmaşık bir konu olması nedeniyle, bu dersi verecek öğretmenlerin yapılandırmacı bir yaklaşım içerisinde derslerini anlatmalarına imkân sağlayacak bir eğitim almalarına ihtiyaç vardır.

Üniversite ders içerikleri ile ilgili değerlendirmeler yapılmalı ve temel eksiklikler belirlenmelidir.

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

Öğrencilerin biyoloji kök hücreler konusunda ilgi düzeylerinin artmasını sağlamak için biyoloji uygulama laboratuvar derslerinin çok verimli geçirilmesi gerekmektedir.

Konu ile ilgili olarak üniversitelerde konferans, seminer gibi etkinlikler düzenlenerek biyoloji öğretmen adaylarının kök hücre uygulamaları konularındaki bilgi düzeylerinin artırılması ve alanındaki güncellenmesi son gelişmelerden haberdar olmaları sağlanabilir. Alanında uzman akademisyenler tarafından hazırlanan ve gerçekleştirilen kök hücrelerle ilgili panel, kongre ve sempozyumlara öğrencilerin ücretsiz katılımı sağlanmalıdır.

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

## KAYNAKÇA

Altunoğlu, B. ve Atav, E. (2005). Daha etkili bir biyoloji öğretimi için öğretmen beklentileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28),19-28.

Aktaş, M. (2013). 5E Öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yönteminin biyoloji dersi tutumuna etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 109-128.

Anderson, L. W. (1988a). Attitudes and their measurement. In Keeves, J. P. (Ed.), *Educational research, methodology and measurement. an international handbook*, (pp. 421-426). New York: Pergamon.

Anderson, L. W. (1988b). Likert Scales. In Keeves, J. P. (Ed.), *Educational research, methodology and measurement. an international handbook*, (pp. 227-228). New York: Pergamon.

Antonio ve Beltrami (2003). Adult Cardiac Stem Cells Are Multipotent and Support Myocardial Regeneration, *Cell*, (114)

Arıcağ, T. ve İlğaz, G. (2007). Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile biyoloji dersi tutum ölçeğinin yapı geçerliliğinin incelenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, (28), 1-8.

Arkonaç, S. (2001). *Sosyal psikoloji*. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım LTD.

Arda, B. (2004). Ethical respects of biotechnology and the case of Turkey. *Journal of Biotechnology and Law*, 1, 210-214.

Ateş, U. (2016). Kök hücreyi tanıyalım FNG & *Bilim Tıp Transplantasyon Dergisi*;1(1):19-28

Bajada S., Mazakova I., Richardson JB. ve Ashammakhi N., (2008). Updates on stem cells and their applications in regenerative medicine. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, 2, 169-183.

Brown, T. A. (2006). Confirmatory factor analysis for applied research. *Guilford Press*.

Brown, C. (1995). *The Effective Teaching of Biology*, Longman, UK.

Cebesoy, Ü. B. ve Dönmez Şahin, M. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 37, 100-117.

Büyükalan Filiz, S. (2004). Eğitimle İlgili Temel Kavramlar. *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Özdemir, Ç.(Ed). Ankara: Asıl Yayın Dağıtım.

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum* (Genişletilmiş 20. baskı), Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., ve Çakmak, E. K., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.

Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. (16. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. 12. Baskı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2004). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Chang, S.N. and Yeung, Y.Y. (2009). Ninth graders' learning interest, life experiences and attitudes towards science and technology. *Journal of Science Education and Technology*. 18. 447-457

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

Chen Z., Chang M., Peng Y., Zhao L., Zhan Y., Wang L. ve Wang R., (2007). Osteogenic growth peptide C-terminal pentapeptide [OGP(10–14)] acts on rat bone marrow mesenchymal stem cells to promote differentiation to osteoblasts and to inhibit differentiation to adipocytes. *Regulatory Peptides*, 142, 16-23.

Chabalengula,V., Mumba, F. ve Chitiyo, J. (2011). American elementary education pre-service teachers'attitudes towards biotechnology processes. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6, 341-357.

Concannon J., Siegel M.A., Halverson K.L. ve Freyermuth S.K. (2010). College students' conceptions of stem cells, stem cell research, and cloning. *Journal of Science Education and Technology* 19(2),177–186

Çetin, Y. ve Başbay, M., (2015), “Öğretmen ve Öğrenci Gözüyle On İkinci Sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programı”, *Pamukkale University Journal of Education*, 38, 115-130.

Çepni, S. (2005). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş 3.Baskı). Trabzon:Celepler.

Çeliköz, N. (2004). Bir Meslek Olarak Öğretmenlik ve Etiği, *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. ÖZDEMİR, Ç.(Ed). Ankara: Asıl Yayın Dağıtım.

Çilenti, K. ve Özçelik, D. A., (1991), Biyoloji öğretimi, Eskişehir: *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayını*, 215.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem.Net; 2010. p.275-85.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal Bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları. 4. Baskı*, Ankara: Pegem Akademi.

Demirsoy, A. (1993). Cumhuriyetin Kurtuluşundan Bugüne Türkiye’de Biyoloji Bilimindeki Gelişmeler. *Bilim ve Teknik Dergisi*. C. 26, S. 312.

Devellis, R. F. (2014). Ölçek Geliştirme: *Kuram ve uygulamalar* (Ed.Tarık Totan), Ankara: Nobel Yayıncılık.

Devellis, R. F. (2012). *Scale development theory and applications* (Third Edition), SAGE Publications, Inc

Ekiz, Durmuş (2003). Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş, *Nitel, Nicel ve Eleştirel Kuram Metodolojileri*, Anı Yayıncılık, Ankara.

Erbey F. (2008). Allojenik kök hücre nakli yapılan malign ve nonmalign hastalığa sahip çocuklarda transplant ilişkili trombotik mikroangiopati. *Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Yan dal Uzmanlık tezi*, Adana.

Ercan, İ. ve Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3):211-216.

Erkuş, A. (2003). Psikometri üzerine yazılar. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

Erol H. ve Arıcan M. (2008). Atlarda tendinitisin kök hücre ile sağaltımı I: Kök hücre nedir? Veteriner hekimliğinde kullanım alanları nedir? *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 14, 26-31.

Ertürk, Selahattin. (1994). *Eğitimde program Geliştirme*. Ankara: Meteksan Yayınları.

Esmâ Uysal, E., Cebesoy, Ü., B. ve Karışan, D. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Uygulamalarına Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 1-14.

Evans, M.J. ve Kaufman, M.H. (1981). Establishment in culture of pluripotent tail cells from Mouse embryos. *Nature*, 292: 154-156 .

Fortier LA. Stem cells: classifications, controversies, and clinical applications. *Vet Surg*. 2005 Sep-Oct;34(5):415-23.

Gargett C.E. (2007). Uterine stem cells: What is the evidence. *Human Reproduction Update*, 1, 87-101.

Gerçek, C., Yılmaz, M., Köseoğlu, P. ve Soran, H. (2006). Biology teaching self-efficacy beliefs of the teacher candidates. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 39 (1), 57–73.

Glynn, S. M. (2008). Making science concepts meaningful to students: Teaching with analogies. In S. Mikelskis-Seifert, U. Ringelband, & M. Brückmann (Eds.), *Four decades of research in science education: From curriculum development to quality improvement* Münster: Waxmann. pp. 113–125.

Gunter, B., Kinderlerer, J. ve Beyleveld, D. (1998). Teenagers and biotechnology: A survey of understanding and opinion in Britain. *Studies in Science Education*, 32, 81-112.

Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji ve biyoloji dersine yönelik tutumları (Pilot uygulama). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 20. 28-47.

Güneş A.M. (2005). Kök hücre plastisitesi ve tıptaki kullanım alanları. *Güncel Pediatri*, 3, 36-42.

Günüç, S. (2009). *İnternet bağımlılık ölçeğinin geliştirilmesi ve bazı demografik değişkenler ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkilerin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.

Gürkan G. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adayları Ve Öğretmenlerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Bilgi Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından Karşılaştırılması, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi* Malatya.

Gürkan, G. ve Kahraman, S. (2018). Knowledge Levels of Preservice Science Teachers about Biotechnology and Genetic Engineering. *Karaelmas Journal of Educational Sciences* 6; 25-39

Güven, T., Kıvanç, E., ve Yel, M. (2001). *Lise 1 biyoloji Ders Kitabı*. Ankara: Paşa Yayıncılık.

Grove, J.E., Bruscia, E., ve Krause, D.S. (2004). Plasticity Of Bone Marrow-Derived Stem Cells. *Stem Cell*; 22: 487-500.

Haury, D. L. (2000). *High school biology textbooks do not meet national standards*. Eric Document: ED463949.

Hu, L. ve Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: *Conventional criteria versus new alternatives*. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6, 1-55. Hughes.

İmirzi Y. (2011). Biyolojide Kök Hücre Konusunda Lisans Öğrencilerinin Bilgi Seviyelerinin Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.

İnan S., ve Özbilgin K. (2009). Kök hücre biyolojisi. *Sağlıkta Birikim Dergisi*, 1, 11-23.

Kabadere, T. (2010). Lise biyoloji öğretim programlarının cumhuriyetten günümüze değişimini etkileyen unsurlar ve analizleri. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı*, Ankara.

Karaduman, H (Mayıs 2012). İlaç Keşfi Ve Geliştirilmesinde Kök Hücrenin Yeri, Erciyes Üniversitesi, *Eczacılık Fakültesi Bitirme Ödevi*,

Kansu, E. (2002). Kök Hücreleri ve Klonlama. *Avrasya Dosyası: Üç Aylık Uluslararası ilişkiler ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, *Moleküler Biyoloji ve Gen Teknolojileri Özel Eki*, 8 (3), 41-50.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Karasar, N. (2004). *Bilimsel Arastirma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayin Dagitim

Karasar, N. (2000). *Bilimsel Arastirma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayin Dagitim

Kayfeci, H. (2010). Cumhuriyet Döneminden Günümüze Lise 1 Biyoloji Müfredatının İnce-lenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, *Selçuk Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü*, Konya.

Keleş P. (2018). Kök Hücre Konulu Seminerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişsel Yapılarına Etkisi *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi International Journal of Education Science and Technology* Nisan/April 2018, 4 (1), 41-57

Kemp, E. ve Ian Chambers I. (2015). Lessons in learning, An effective process for engaging 12- to 14-year-olds in stem cell biology, *EMBO Rep.* Jan; 16(1): 7–13.

Kılıç, Selim (2016). Cronbach'ın Alfa Güvenirlik Katsayısı, *Journal Of Mood Disorders*, Cilt 6, Sayı.1, ss.47-48.

Klop, T., ve Severiens, S. (2007). An exploration of attitudes towards modern biotechnology: A study among Dutch secondary school students. *International Journal of Science Education*, 29(5), 663-679.

Koçakoğlu, M. (2016). The Evaluation of High School Biology Curriculum *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* Cilt 10, Sayı 2, , sayfa 65-91.

Koçakoğlu, M. ve Türkmen, L. (2010). Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 11(2). 229-245.

Köseoğlu, P. ve Soran, H. (2006). Biyoloji öğretmenlerinin araç-gereç kullanmaya yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 30. 159-165.

Kristen R.M., Ronald B. Miller, ve Jerome S. (2008). *Tobis, Fundamentals of Stem Cell Debate*, London, University of California Press,

Kurtuluş, K. (2010). *Araştırma Yöntemleri*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.

Kuş, E. (2009). *Nitel-Nitel Araştırma Teknikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Küstü E., (2008). Allogeneik periferik kök hücre transplantasyonunda vericilere (donör) eşit dozda uygulanan iki farklı rekombinant büyüme faktörünün (rhug-csf) karşılaştırılmalı çalışması. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans tezi*, Adana: Çukurova Üniversitesi.

Levy V., Lindon Catherine, Harfe BD. ve Morgan BA. (2005). Distinct stem cell populations short article regenerate the follicle and interfollicular epidermis. *Developmental Cell*, 9, 855-861.

Lock, R. ve Miles, C. (1993). Biotechnology and genetic engineering: students' knowledge and attitudes. *Journal of Biological Education*, 27, 267-273.

Masson, S., Harrison D.J., Pleuris J.N., ve Newsome P.N. (2004). Potential Of Hematopoietic Stem Cell Therapy In Hepatology. A critical Review. *Stem Cell*; 22: 897-907.

McGartland, R. D., Berg-Weger, M., Tebb, S., Lee, E. S., ve Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research*, 27(2), 94-104.

Mutlu, M. (2006). The relation between the learning styles of the students in anatolian high schools, anatolian teachers' high schools science high schools and their attitudes towards biology course. *International Journal of Environmental and Science Education*. 1(2). 148-162.

Nasr, R.A. (2011). Attitude towards biology and its effects on student's achievement. *International Journal of Biology*. 3(4).

Ohlsson, B., ve Ergezen, S. S. (1997). *Biyoloji Öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

Orlic, Donald, Jan Kajstura, Stefano Chimenti, David M. Bodine ve Annarosa Leri (2003). Piero Anversa: Bone Marrow Stem Cells Regenerate Infarcted Myocardium Pediatr Transplantation, *Pediatr Transplantation*, 3, pp. 86-88.

Öcal, E. (2012). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Biyoteknoloji (Genetik Mühendisliği) Farkındalık Düzeyleri, *Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Malatya.

Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Özkan, N. (2011). Günümüzde Biyoloji Eğitiminin Önemi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* Cilt 13 Sayı 1 (222-230)

Russell, J. Ve Hollander, S. (1975). A biology attitude scale. *The American Biology Teacher*. 37(5). 270-273.

Schatten H. (2007). *Introduction histology, cellular and molecular biology*. In: *Comparative Reproductive Biology*. (Ed.: Schatten H., Constantinescu G.M.), 64-65, Blackwell Publishing.

Schwab, K.E., Chan, R.W.S. ve Gargett, C.E. (2005). Putative stem cell activity of human Endometrial epithelial and stromal cells during the menstrual cycle. *Fertil Steril*; 84: 1124–1130.

Sözbilir, M. (2009). Araştırma Yaklaşım-Desen ve Yöntemleri. <http://msbay.files.wordpress.com/2009/10/6-hafta-arac59fc4b1rma-aklac59fc4b1m-desen-ve-yc3b6ntemleri.pdf> web adresinden 22 Temmuz 2018 tarihinde saat 14:02'de edinilmiştir.

Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.

Sürmeli, H. Ve Şahin, F. (2010). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik tutumları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(155), 145-157,

Sürmeli, H. Ve Şahin, F. (2009). Üniversite öğrencilerinin biyoteknoloji çalışmalarına yönelik bilgi ve görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(37), 33-45.

Şahin, F., Saydam, G. ve Omay, S.B., (2005). Kök Hücre Plastisitesi ve Klinik Pratikte Kök Hücre Tedavisi. *The Turkish Journal of Hematology and Oncology*. 15:48-57.

Şencan H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*, Ankara:Seçkin Kitapevi.

Şimşek ve Yıldırım (2000). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara Seçkin Yayıncılık.

Ural A.U. (2006). Kök hücre. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 5, 3-4.

Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. (4th edition). MA: Allyn & Bacon, Inc.

Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). *İçerik analizi ve uygulama örnekleri*. İstanbul. Epsilon Yayıncılık,

Tezbaşaran, A. (1997). Likert tipi ölçek geliştirme klavuzu. Türk Psikologlar Derneği Yayınları, Ankara. TDK, 2015. Türk Dil Kurumu. URL.[<http://www.tdk.com.tr>], Erişim tarihi: 15.07.2018

Tosun, Z. D. (2011). *Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi*. G.Ü. Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı. Doktora Tezi.

Turan, M. ve Koç, I. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoteknoloji uygulamalarına yönelik tutumları, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 74-83.

Tc Sağlık Bakanlığı, Sağlık Mevzuatı Sayı:17972,(2005).

Till J.E., Mccullouch E.A., ve Simmovitch L. (1964). A Stochastic Model Stem Cell Proliferation Based On The Growth Of Spleen Colony-Forming Cells. *Proc. Nath. Acad. Sci. USA*: 51, 29-36.

Thomson J.A., Itskoutz-Eldor J., Sharipo S.S., Waknitz N.A., Swiğrgiel J.J., Marshall V.S., ve Jones J.M. (1998). Embryonic Stem Cell Activity Of Human Endometrial Epithelial And Stromal Cells During The Menstrual Cycle. *Fertil Steril*; 84 1124-1130.

Topal, Ş. (2007). *Değiştirilen sen mi, gen mi, evren mi*. İstanbul: Yeni İnsan Yayınevi.

Toprak, T. (1993). *İlkokul ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun değerlendirilmesi (Adana ilinde bir araştırma)*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Türkiye Bilimler Akademisi Raporu (2009). *Kök Hücre Biyolojisi ve Klinik Uygulamalar*, Ankara: Yalçın Matbaacılık.

Türkiye Bilimler Akademisi Raporu (2004). *Kök Hücre Biyolojisinde Güncel Kavramlar*, Ankara: Yalçın Matbaacılık.

Türkiye Biyoetik Derneği (2009).

Tunç, M. (1999). *Liseler İçin Sağlık Bilgisi Kitabı*. İstanbul: Serhat Yayınları, 1-168  
Van Der Heyden, M.A., Hescheler, J., (2003). Spotlight on stem cells-makes old hearts fresh. *Cardiovasc Res* 58(2):241-245.

Whittaker P.A. (2005). Therapeutic Cloning: The Ethical Limits. *Toxic Appl. Pharmacol*; 270: 689-691.

Worthington J. E. L., Wade, N. G., Hight, T. L., Ripley, J. S., McCullough, M. E.,(2006). The Religious Commitment Inventory-10: Development, Refinement, and Validation of a Brief Scale for Research and Counseling. *Journal of Counseling Psychology*, 50(1), 84-96. h, 15(5), 589–605.

Yeşilyurt, S. ve Gül, Ş. (2009). Biyoloji tutum ölçeği. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11(2). 239-258.

Yılmaz, M. ve Çimen, O. (2008). Biyoloji eğitimi tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin biyoloji öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (1), 20–29.

Yüce, Z. (2011). Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerini Biyoteknoloji Konusundaki Bilgileri ve Biyoteknoloji Uygulamalarına Yönelik Biyoetik Yaklaşımları: Tutum, Görüş ve Değer Yargıları, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Doktora Tezi*, Ankara.

Yurdagül, H. (2005b). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *14. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Yurdusev, N. (2002). Hayvancılık ve veteriner hekimlikte gen teknolojileri ve biyoteknoloji. *Avrasya Dosyası*, 8(3), 77-89.

Yüce, Z. ve 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/2261-16\\_05\\_2012-10\\_53\\_15.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2261-16_05_2012-10_53_15.pdf) adresinden 08.11.2017 tarihinde edinilmiştir.

## EKLER

### EK-1: “Kök Hücre Algı Ölçeği” Nihai Ölçek Formu

Değerli öğrenciler,

Bu araştırma ile biyoloji öğrencilerinin kök hücre ile ilgili algılarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaca uygun olarak hazırlanan maddeler aşağıda verilmiştir. Lütfen her bir maddeyi dikkatli bir şekilde okuyunuz ve size en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz. Çalışma kesinlikle kişisel bilgilerinizi ölçmek için değildir. Kişisel bilgileriniz gizli olarak kalacak ve sorulara vereceğiniz cevaplar sadece araştırma için kullanılacaktır. Samimiyetiniz ve katkılarınız için teşekkür ederim.  
Metin GÖNÜLTAŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

**Fakülte:** Eğitim Fak. ( ) Fen Fak. ( ) **Cinsiyet:** Kadın ( ) Erkek ( ) **Sınıf:** ( )

<b>Kök hücre konusundaki bilgilerinizin kaynağı</b>		
1. Üniversitede kök hücre ile ilgili zorunlu dersimiz oldu.	<b>Hayır</b> ( )	<b>Evet</b> ( )
2. Üniversitede kök hücre ile ilgili seçmeli dersimiz oldu.	<b>Hayır</b> ( )	<b>Evet</b> ( )
3. Kök hücre ile ilgili bilimsel makaleler okudum.	<b>Hayır</b> ( )	<b>Evet</b> ( )
4. Sosyal medyada kök hücre ile ilgili paylaşımları takip ettim.	<b>Hayır</b> ( )	<b>Evet</b> ( )
5. Televizyonda kök hücre ile ilgili programlar izledim.	<b>Hayır</b> ( )	<b>Evet</b> ( )
6. Gazetelerde kök hücre ile ilgili haberler okudum.	<b>Hayır</b> ( )	<b>Evet</b> ( )
7. Kök hücre ile ilgili bölümümüzde ders yoktu.	<b>Hayır</b> ( )	<b>Evet</b> ( )

## KÖK HÜCRE ALGI ÖLÇEĞİ

* Aşağıdaki ifadelerle ilgili düşüncemizi seçeneklerde “X” ile işaretleyelim. * Lütfen hiçbir ifadeyi <u>boş bırakmayalım.</u>	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
<b>İFADELER</b>					
1)Kök hücreler bütün dokuları oluşturan ana hücrelerdir.					
2)Kök hücreler embriyolardan elde edilmez.					
3)Yaş ilerledikçe kök hücre sayısı artar.					
4)Kemik iliğinde bulunan hematopoetik kök hücreler kan hücrelerinin oluşumundan sorumludur.					
5)Kök hücrelerin vücutta en az olduğu dönem fetal dönemdir.					
6)Kordon kanı kök hücreleri saklanabilen hücrelerdir.					
7)Embriyonik kök hücreler blastosistin iç hücre kitlesinden elde edilir.					
8)Hematopoetik kök hücreler damar yolu ile verildiğinde kan hücrelerinin oluşumu başlatır.					
9)Kök hücrelerin HLA tiplendirimi bir kişinin dokusunun diğer bir kişiye ne kadar uyduğunu gösterir.					
10)Kök hücreler hasarlı dokuları tamir edemezler.					
11)Embriyonik kök hücreler karaciğer hastalıklarında kullanılamaz.					
12)Laboratuvar ortamında kök hücreler aylarca çoğaltılarak büyük popülasyonlar oluştururlar.					
13)Parkinson gibi hastalıkların tedavisi için embriyonik kök hücreler kullanılır.					
14)Hematopoetik kök hücreler tedavide yaygın olarak kullanılan erişkin kök hücrelerdir.					
15)Kök hücreler asimetrik bölünme yaparak dokuya özgü hücrelere dönüşürler.					
16)Allojeneik kök hücre nakli birinci derece yakınlar arasında yapılır.					
17)Hematopoetik kök hücreler dondurulursa canlılığını korurlar.					
18)Periferik kök hücre bağışçuları Türk Kızılayı tarafından sağlanır.					
19)Kök hücre toplama işleminden sonra bağışçının kök hücreleri tükenir.					

**EK-2: İzin Belgesi-1**

Evrak Tarih ve Sayısı: 18/10/2017-E.39734



T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
Etik Komisyonu



Sayı : 77082166-604.01.01-  
Konu : Başvurular ve Proje Önerileri

Sayın Prof.Dr.Ali ATEŞ  
Necmettin Erbakan Üniversitesi  
Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi  
Öğretim Üyesi

Tez danışmanı olduğunuz, T.C.Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Metin GÖNÜLTAŞ**'ın "**Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kök Hücre Algısı**" başlıklı tez çalışmanız ile ilgili konu Komisyonumuzun **10.10.2017** tarih ve **08** sayılı toplantısında incelenmiş olup,

Çalışmanızın, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır  
Prof. Dr. Alper CEYLAN  
Komisyon Başkanı

Araştırma Kod No: 2017-403

Ek:1 Liste

DELGEMİN AĞLI  
ELEKTRONİK İMZALIDIR  
19.10.2017  
Esengül BOŞNAK  
C

Evrakı Doğrulamak İçin: <https://belgedogrulama.gazi.edu.tr>  
Ankara  
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76  
İnternet Adresi :<http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/>

Pin: 30822  
Bilgi için :Esengül BOŞNAK  
Genel Evrak Sorumlusu

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

**EK-3: İzin Belgesi-2**

T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 46826381-200-E.7350  
Konu : Araştırma İzni (Metin GÖNÜLTAS)

16/02/2017

REKTÖRLÜK MAKAMINA  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 14.02.2017 tarih ve E.7006 sayılı yazınız.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Metin GÖNÜLTAS'ın "Biyoloji Öğretmen Adaylarının Kök Hücre Algısı" adlı tezi ile ilgili Fakültemiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalında araştırma yapması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize arz ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. İsa KORKMAZ  
Dekan V.

Adres: Meram Yeniyol Meram/KONYA

Telefon: 0332 323 82 20

Faks: 0332 323 82 25

Elektronik Ağ: <http://www.konya.edu.tr>

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile üretilmiştir.  
Evrak teyidi <https://ehyssorgu.konya.edu.tr> adresinden EHP9-POE3-8898 kodu ile yapılabilir.

**ÖZGEÇMİŞ****KİŞİSEL BİLGİLER**

**Adı Soyadı** : Metin GÖNÜLTAŞ  
**Uyruğu** : TC  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : KAYSERİ/31.05.1987  
**Telefon** : 05363545323  
**e-mail** : gonultasmetin@gmail.com

**EĞİTİM**

<b>Derece</b>	<b>Adı</b>	<b>Bitirme Yılı</b>
<b>Lise :</b>	Fevzi Çakmak Lisesi	2005
<b>Üniversite :</b>	Necmettin Erbakan Üniversitesi/Biyoloji Öğretmenliği	2012

**İŞ DENEYİMLERİ**

<b>Yıl</b>	<b>Kurum</b>	<b>Görevi</b>
2011	Kültür ve Turizm Bakanlığı	Memur
2014	Erciyes Üniversitesi	Memur