

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
KLONLAMAYA İLİŞKİN BİLİMSEL VE SOSYOBİLİMSEL
ARGÜMANTASYON KALİTELERİNİN ALAN BİLGİSİ
YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Ali Yiğit KUTLUCA

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN

BOLU-2012

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE,

Ali Yiğit KUTLUCA'ya ait 'Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi' adlı çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir. (17/09/2012)

Akademik Unvan ve Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd. Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN

Üye : Doç. Dr. Nihal DOĞAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Doğan DOĞAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsünün Onayı

Prof. Dr. Soner DURMUŞ

Enstitü Müdürü

ÖZET

FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ KLONLAMAYA İLİŞKİN BİLİMSEL VE SOSYOBİLİMSEL ARGÜMANTASYON KALİTELERİNİN ALAN BİLGİSİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Ali Yiğit KUTLUCA

Yüksek Lisans Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN

Eylül, 2012

Öğrencilerin, bilim insanlarını daha iyi anlamaları ve onların bilimsel bilgiyi elde etme aşamasında hangi bilimsel süreçleri geçirdiğinin farkına varmaları, bilim okur-yazarlığının kritik bir bileşeni olarak düşünülmektedir. Günümüzde bireylerin fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel ve sosyobilimsel konularda karar verme sürecine aktif olarak katılmaları ve bu konularla ilgili doğru kararlar verebilmeleri için tartışmayı bilmeleri fen eğitiminde argümantasyonun önemini oldukça artırmıştır. Öğretmenlerin bilimsel ve sosyobilimsel yöne sahip olan konularda argümantasyon süreçlerine hâkim olması, öğrencilerinin de bu konulara ilişkin sorunlarda kolay ve sağlıklı kararlar vermesinde etkili olacaktır. Ayrıca öğrencilerin bu tür konularda tartışma ortamlarına öğretmenler tarafından dâhil edilmesi de nitelikli bir fen eğitimi açısından önemlidir.

Argümantasyon sürecinin fen eğitiminde bu denli önemli bir yerinin olacağı düşünüldükçe 2011-2012 Eğitim Öğretim yılı içerisinde Batı Karadeniz bölgesinde yer alan bir Devlet üniversitesinde öğrenim gören toplamda 54, Fen ve Teknoloji

öğretmeni adayı bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon sürecine dâhil edilmiştir.

Bu çalışmanın genel amacı; Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgi seviyesi ile onların yaptığı bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki olası ilişkinin anlamlılığını incelemek ve varsa bu ilişkinin nedenlerini tespit etmektir. Araştırmanın alt amacı ise Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının hem bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon sürecine dâhil edilerek bu süreci tanımaları hem de bu tür konulara ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argümanlar üreterek argümantasyon becerilerinin geliştirilmesidir. Belirlenen bu amaçlar ışığında çalışmada yer alan öğretmen adaylarına ilk olarak alan bilgi seviyelerini belirlemek için “Klonlama Kavramsal Anlama Testi” uygulanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümanlar üretmelerini sağlamak için onlara kurgusal olarak hazırlanmış klonlama konusu ile ilişkili bilimsel ve sosyobilimsel senaryolar verilmiştir. Son araştırmadan elde edilecek sonuçların nedenlerini tespit etmek için her gruptan rastgele seçilmiş birer kişiye yarı yapılandırılmış görüşme soruları yöneltilmiştir.

Araştırmada nitel olarak; öğretmen adaylarının ürettiği bilimsel ve sosyobilimsel argümanlar, Erduran, Simon ve Osborne (2004) tarafından geliştirilen ve 5 düzeyden oluşan metodolojik araç ile değerlendirilmiştir. Bu aşamada alan bilgi seviyesi ile argümantasyon kalitesi arasındaki anlamlılık, parametrik olmayan testlerden, Kruskal Wallis H-Testi ile belirlenmiştir. Son olarak öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden gelen nitel veriler ise içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan nitel ve nicel analizler ışığında; Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile alan bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının alan bilgi seviyesinin onların yapmış olduğu bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonların kalitesini etkileyen birincil unsur olmadığı ortaya çıkmıştır. Bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesine yönelik ulaşılan sonuçlara göre; araştırmaya katılan öğretmen adaylarının

argümantasyon becerileri, kişisel deneyimleri ve konuya olan ilgileri gibi daha birçok etmenin de etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon, Alan Bilgisi, Klonlama, Fen ve Teknoloji Öğretmen Adayı.

ABSTRACT

INVESTIGATING OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' SOCIO-SCIENTIFIC and SCIENTIFIC ARGUMENTATION QUALITY IN TERMS OF CONTENT KNOWLEDGE LEVEL

Ali Yiğit KUTLUCA

Master Thesis

Elementary Education

Thesis Advisor: Assistant Professor Pınar Seda ÇETİN

September, 2012

In broad sense it is thought that comprehending scientific endeavor more clearly and being aware of scientific processes which are conducted aiming at producing scientific knowledge is a crucial component of scientific literacy. In recent years, involving in decision making processes actively and making decisions more correctly and rationally with regard to scientific and socio-scientific contents are increased the importance of the term of argumentation in the context of science education. Argumentation may be efficient in gaining comprehended knowledge and argumentative skills to make decisions more easily and healthily related to socio-scientific and scientific issues. Furthermore, discussion environments which are framed by teachers for their students have importance in the sense of quality science education.

In consideration of valuable and crucial place of argumentation in science education, 54 pre-service science teachers who have enrolled in a state university in Western Black Sea Region were selected as the sample of current study.

The general purpose of the current study is to investigate the assumed relationship between pre-service science teachers' content knowledge level and socio-scientific and scientific argumentation quality and if so; to reveal various reasons of mentioned relationship. Moreover sub-purposes of the current study are to introduce argumentative processes to pre-service science teachers through partaking them in argumentation processes and to enhance argumentation skills of pre-service science teachers' regarding both scientific and socio-scientific issues. In the light of the determined purposes of current study, Cloning Conception Understanding Test (CCUT) was administered to have an initial idea related to content knowledge level of PSTs. In addition to this; for prompting PSTs to generate scientific and socio-scientific argumentations,, pre-prepared scenarios regarding cloning were introduced to small discussion groups and then whole scenarios were implemented by small groups. Finally in the purpose of revealing the main reasons of the quantitative findings and results of the current study, four semi-structured interview questions were posed to individuals who were selected randomly from each small discussion group.

Scientific and socio-scientific argumentations generated by PSTs were evaluated through a five levels methodological tool which was developed by Erduran, Simon and Osborne (2004). Hereby, determination of whether the significance of correlation between content knowledge level and argumentation quality was revealed through a non-parametric technique, Kruskal Wallis H-Test, and finally obtained data from semi-structured interviews conducted by PSTs were analyzed with inductive content analysis.

Based on qualitative and quantitative analysis, in other words mixed type analysis, it can be asserted that there is no a significant influence of content knowledge level on quality of scientific and socio-scientific argumentations of PSTs'. Therefore, the content knowledge level of PSTs cannot be considered as the primary factor in terms of identifying scientific and socio-scientific argumentation quality level. In according to current study's findings, it can be concluded that argumentation skills, personal experiences and interest of PSTs' to discussing

content and also similar factors may be considered as effective aspects in order to determine quality of scientific and socio-scientific argumentation.

Key Words: Argumentation, Scientific and Socio-scientific Argumentation, Content Knowledge, Pre-service Science Teacher.

Sevgili Aileme

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışmanın yapılmasında büyük emeği bulunan, çalıştığım konuyu içselleştirmemi sağlayan, araştırmanın her aşamasında bana yardımcı olan, akademik anlamda tecrübe kazanmamı sağlayan, beni yönlendiren ve çalışma ile ilgili en küçük bir aksaklıkta bile yardımını benden esirgemeyen Sayın Tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Pınar Seda ÇETİN'e sonsuz teşekkür ederim.

Tez ile ilgili araştırmalar sırasında bana kendi sınıfını açan, materyallerin hazırlanmasında uzman olarak yardım eden, çalışma sırasında yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, lisans döneminden beri akademik kültürümün oluşmasında büyük emeği bulunan, disiplinli ve programlı çalışmanın ne kadar önemli olduğunu anlamamı sağlayan Sayın Doç. Dr. Nihal DOĞAN'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasında veri toplama araçlarının ve diğer materyallerin hazırlanmasında birer uzman olarak büyük katkıları ve görüşleri olan sayın, Araştırma Görevlisi Dr. Gürcan YILDIRIM'a ve Ali Yılmaz'a çok teşekkür ederim.

Beni bu yaşıma kadar büyüten, eğitimim sırasında her zaman yanımda olan, benden maddi ve manevi olarak desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme çok teşekkür ederim. Ayrıca beni doğurup büyüten anneme, benim iyi bir insan olmamı sağlayan babama ve her zaman bir arkadaş gibi yanımda olan kardeşim Dilara'ya benim yanımda oldukları için minnettarım.

Son olarak, her zaman benim yanımda olan, maddi ve manevi desteğini eksik etmeyen arkadaşım ve dostum Fırat ve Uğur'a, ev arkadaşım Mehmet'e ve tezi yazma ve araştırma aşamasında birlikte çalıştığım, benden yardımını hiçbir zaman esirgemeyen sevgili sınıf arkadaşım Yılmaz SOYSAL' a teşekkürü bir borç bilirim.

Ali Yiğit Kutluca

ETİK İLKELERE UYGUNLUK METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum, **”Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Klonlamaya İlişkin Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitelerinin Alan Bilgisi Yönünden İncelenmesi”** başlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Ali Yiğit KUTLUCA

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT.....	vi
İTHAF.....	ix
TEŞEKKÜR.....	x
ETİK İLKELERE UYGUNLUK METNİ	xi
İÇİNDEKİLER.....	xii
TABLolar DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
GRAFİKLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xviii

BÖLÜM I

1. GİRİŞ	1
1.1. Argümantasyon.....	2
1.1.1. Bilimsel argümantasyon	6
1.1.2. Sosyobilimsel argümantasyon	8
1.2. Toulmin Argüman Modeli	11
1.3. Fen Eğitimi ve Argümantasyon	18
1.4. Alan Bilgisi-Argümantasyon İlişkisi	23
1.5. Klonlama Nedir?	27
1.5.1. Klonlamanın türkiye deki yeri	33
1.5.2. Klonlama ve argümantasyon.....	35
1.6. Problem Durumu ve Araştırmanın Önemi	36
1.7. Araştırmanın amacı	38
1.8. Araştırma soruları.....	38
1.9. Varsayımlar.....	39
1.10. Kapsam ve Sınırlılıklar.....	39

BÖLÜM II

2. YÖNTEM	40
2.1. Araştırma Deseni	40
2.2. Çalışma Grubu	41
2.3. Veri Toplama Araçları	41
2.3.1. Klonlama kavramsal anlama testi	41
2.3.2. Bilimsel ve sosyobilimsel senaryolar	42
2.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları	43
2.4. Alt Grupların Belirlenmesi	44
2.5. Uygulama	44
2.5.1. Nicel boyut	40
2.5.2. Nitel boyut	41
2.6. Araştırmacının Rolü	46
2.7. Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitesinin Ölçülmesi	46
2.8. Verilerin Analizi	48
2.9. Argümantasyon Sürecinde Elde Edilen Argümanların Analiz Süreci ..	50

BÖLÜM III

3. BULGULAR	51
3.1. Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Grup Süreçlerinde Yaptıkları Bilimsel Argümantasyonun Nitel Analizi	51
3.1.1. Alt grup bilimsel argümantasyon süreci.....	52
3.1.2. Orta grup bilimsel argümantasyon süreci.....	56
3.1.3. Üst grup bilimsel argümantasyon süreci.....	62
3.1.4. Bilimsel argümantasyon kalitesinin gruplar arasında incelenmesi	66
3.1.5. Bilimsel argümantasyon sürecinde gruplardan elde edilen nitel verilerin nicelleştirilmesi ve nicel analizi	68
3.2. Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Grup Süreçlerinde Yaptıkları Sosyobilimsel Argümantasyonun Nitel Analizi	69
3.2.1. Alt grup sosyobilimsel argümantasyon	70

3.2.2. Orta grup sosyobilimsel argümantasyon	75
3.2.3. Üst grup sosyobilimsel argümantasyon	79
3.2.4. Sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin gruplar arasında incelenmesi	83
3.2.5. Sosyobilimsel argümantasyon sürecinde gruplardan elde edilen nitel verilerin nicelleştirilmesi ve nicel veri analizi	84
3.3. Gruplarda Yer Alan Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Sürecine Yönelik Görüşlerinin Nitel Analizi	86

BÖLÜM IV

4. TARTIŞMA.....	98
4.1. Bilimsel Argümantasyon ve Alan Bilgisi	99
4.2. Sosyobilimsel Argümantasyon ve Alan Bilgisi	105
4.3. Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon-Alan Bilgisi Arasındaki İlişkiye Yönelik Elde Edilen Sonuçların Nedenleri	114

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	119
5.1. Sonuçlar.....	119
5.2. Öneriler.....	120

KAYNAKÇA.....	123
----------------------	------------

EKLER

EK-1: Klonlama Kavramsal Anlama Testi	132
EK-2: Klonlama Kavramsal Anlama Testi Puanlama Rubriği	134
EK-3: Klonlama Kavramsal Anlama Testi Cevap Anahtarı	135
EK-4: Argümantasyon Senaryoları	141
EK-5: Örnek Argümantasyon Senaryosu	152
EK-6: Argümantasyon Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	153
EK-7: Örneklem Listesi	154
EK-8: Veri Analizine Dahil Olan Gruplar	155

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Alt grup bilimsel argümantasyon düzeyleri.....	52
Tablo 2. Orta grup bilimsel argümantasyon düzeyleri	56
Tablo 3. Üst grup bilimsel argümantasyon düzeyleri	62
Tablo 4. Shapiro-Wilk Normallik Testi	68
Tablo 5. Alt, Orta ve Üst Grubun Bilimsel Argümantasyon Düzeyi Puanlarının Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları	69
Tablo 6. Alt grup sosyobilimsel argümantasyon düzeyleri	70
Tablo 7. Orta grup sosyobilimsel argümantasyon düzeyleri	75
Tablo 8. Üst grup sosyobilimsel argümantasyon düzeyleri	79
Tablo 9. Shapiro-Wilk Normallik Testi	85
Tablo 10. Alt, Orta ve Üst Grubun Sosyobilimsel Argümantasyon Düzeyi Puanlarının Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Bir Argümanın Şematik Gösterimi	13
Şekil 2: Toulmin'in Tartışma Örneğinin Şematik Gösterimi	15
Şekil 3: 7. sınıf öğrencisinin çözeltilerin iletkenliği ile ilgili kurduğu argüman	16

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1: Alt grupta bulunan bireylerin argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler.....	52
Grafik 2: Orta grupta bulunan bireylerin argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler.....	57
Grafik 3: Üst grupta bulunan bireylerin argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler.....	62
Grafik 4: Tüm Grupların bilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler.....	66
Grafik 5: Alt grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler	71
Grafik 6: Orta grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler	75
Grafik 7: Üst grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler.....	79
Grafik 8: Tüm Grupların sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler.....	83

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 1).....	86
Çizelge 2. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 1).....	87
Çizelge 3. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 1).....	88
Çizelge 4. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 2).....	89
Çizelge 5. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 2).....	90
Çizelge 6. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 2).....	91
Çizelge 7. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 3).....	92
Çizelge 8. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 3).....	93
Çizelge 9. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 3).....	93
Çizelge 10. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 4).....	95
Çizelge 11. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 4).....	95
Çizelge 12. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 4)	96

BÖLÜM I

1. GİRİŞ

Toplumu oluşturan bireylerin nitelikli birer bilim okuryazarı olmaları açısından fen ve teknoloji eğitiminin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu açıdan bakıldığında; her ne kadar öğrenci merkezli eğitim yöntemlerini benimsemiş bir müfredata sahip olsak da bu program içerisinde öğretmenlere düşen görev ve sorumluluklar daha da artmıştır. Modern toplumda bireyler artık bilim ve teknolojiye ilişkin konularda kendilerini karar verme süreçlerinden soyutlayamamaktadırlar. Kişi, bilim ve teknolojideki gelişmelerin artmasıyla elinin altında olan imkânlardan daha fazlasına ihtiyaç duyacak ve bu durumu sorgulama ihtiyacı hissedecektir.

Geleneksel eğitim yöntemlerini benimsemiş olan sistemlerde bilginin didaktik dağıtıcıları olan öğretmenlerin iletişimde tek yönlü sürece sahip olduğu vurgulanmaktadır. Çağdaş eğitim yöntemlerini benimsemiş sistemlere bakıldığında ise öğretmenin rehber, öğrencilerin merkezde olduğu görülmektedir. Bir toplumun refah düzeyinin artması, bilim ve teknolojide ilerlemesi, o toplumun benimsediği eğitim sistemiyle yakından ilişkili olacaktır. Bu sistem içerisinde öne çıkan bir kavram olarak eğitimde argüman ortamlarının oluşumu göze çarpmaktadır.

Birey, fen eğitiminde argümantasyon süreci içerisinde kendi fikrini savunmaya başladıkça kendine güveni artacak, karşısında bulunanların fikrine daha fazla saygı duymaya başlayacaktır. En önemlisi kendisini ilgilendiren toplumsal ve bilimsel konularda artık daha bilinçli kararlar almaya başlayacaktır. Yeni bir eğilim olarak argümantasyon, fen eğitimi de içinde olmak üzere birçok disiplinde yerini almaya başlamıştır. Bu yüzden fen eğitimi araştırmacıları, fen sınıflarında argümantasyonun rolüne ilişkin birçok araştırma yapmış ve bu araştırmaları yapmaya

da devam etmektedir.

Öğretmenlerin görevi; bireylere salt bilgiyi aktarmak değil, aynı zamanda onların bu bilgiyi nasıl ve nerede kullanacaklarına rehberlik etmektir. Bunun yanında bireyin sahip olduğu bilgiyi bu ortamlara taşımalarını sağlayacak olanlar da yine öğretmenlerdir. Fen eğitiminde, öğretmen adaylarının nitelikli eğitimsel ortamlarda bulunması, bilimsel ve sosyobilimsel konularda fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, çağdaş eğitim yöntemleri çerçevesinde önem teşkil etmektedir. Öğretmen adaylarının eğitim ortamlarında bu denli nitelikli olmaları, onların yetiştireceği bireyleri de olumlu etkileyecektir.

Özetle, çalışma kapsamında gelecekte öğretmen olacak öğretmen adayları, hem bilimsel hem de sosyobilimsel bir yönü olan klonlama konusunda argümantasyon sürecine dâhil edilmişlerdir. Adayların sahip oldukları alan bilgisinin etkisi bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon açısından incelenecektir.

1.1. Argümantasyon

Eğitimsel bağlamda yeni bir konu olmasına rağmen felsefi açıdan çok eskilere dayanan bir kuram olarak argümantasyon, alan yazında birçok tanım barındırmaktadır.

Argümantasyon, birçok değişik tanıma sahip olmasına karşılık bu kavram; argüman, yani İngilizcede “Argue” kelimesinden türemiştir. “Argue” kelimesi ise Türkçede “tartışma” terimi olarak karşılık bulmaktadır. **Argüman**, TDK’ ya (2012) göre;

1. Kanıt.

2. Tez, iddia, sav.

3. Gök biliminde Bir denklem, bir eşitsizlik veya bir gök cisminin hareketine ait herhangi bir elemanın bağlı bulunduğu belli bir değer.

4. Matematikte, Bir çıkış kümesinin değişkeni.

5. **Matematikte**, Bir cetvelde diğerk bir sayıyı bulmak için yararlanılan sayı anlamına gelmektedir (<http://www.tdk.gov.tr>, 10 Ocak 2012’de erişildi).

Tartışma ise TDK’da (2012) birbirine karşıt düşünceleri karşılıklı savunma; karşılıklı ağır sözler söyleyerek yapılan çekişme, atışma, ağız dalaşı, dil dalaşı, dil kavgası, ağız kavgası, münakaşa anlamına gelmektedir (<http://www.tdk.gov.tr>, 10 Ocak 2012’de erişildi).

Hayatın her aşamasında insanların farkında olmadan da birçok ortamda başvurdukları argümantasyon, belirli bir düşünceyi veya bir konuda ortaya atılan tahmini destekleme veya çürütme gibi belirli yapıların yer aldığı süreçler bütünüdür (Toulmin, 1958). Argümantasyon süreci Kuhn’a (1993) göre iki veya daha fazla bireyin, herhangi bir bilgiyi mantığa dayalı çelişkili iddialarla çok yönlü olarak tartışmasını içerir.

Argümantasyon, bu noktada iki yolla incelenebilir. Birinci yol, “*retorik*” argüman olarak adlandırılan, bireyin belirli bir iddiaya karşın, öneriler veya bunun gidişatına yönelik belirli gerekçeler oluşturduğu süreçtir. İkinci yol ise bir veya daha fazla iddiaya yönelik farklı bakış açılarının bir topluluk tarafından tartışılarak fikir birliğine ulaşmak istendiğı “*Dialogiksel (diyalektik)*” ya da çoksesli olarak adlandırılan argümanlardır (Kuhn, 1993). Kısaca argümantasyon retoriksel ve dialogiksel olmak üzere ikiye ayrılabilir. Bu türlerin genel özellikleri ise şu şekilde belirtilebilir;

Retoriksel Argüman;

- Oluşturulan bir iddiayı gerekçesi ile vererek karşıda bulunan bireyleri ikna etme amaçlıdır.
- Bir ortamda bulunan bireylere bilimsel bir açıklama yaparken bu bilimsel açıklamanın mantığını o bireylere göstermeye yöneliktir. Genellikle geleneksel eğitim yapan öğretmenlerin başvurduğu bir durumdur.
- Tek taraflıdır, süreçte dolaylı olarak bulunan bireylerin düşüncelerinin

süreç içerisinde fazla bir önemi yoktur ve eğitim ortamlarında sınırlılıkları vardır. Bu tarz bilimsel tartışma, öğretmenlerin öğrencilerine, argümanları oluşturdukları ve kanıtlar için onlara yol gösterdikleri zaman ortaya çıkar.

Çok Yönlü Argüman;

- Bir konuya yönelik oluşturulan iddianın farklı bakış açıları ile değerlendirilmesi, gerekçelendirilmesi ve bununla birlikte yürütülmesi süreçlerinin bütününe içeren bir süreçtir. Bir toplulukta bulunan bireyler kimi zaman fikir birliğine varırlar. Kimi zamansa tartışmada fikir birliğine varılamaz. Ama toplulukta bulunan her bireyin kendine ait bir fikri vardır ve bunun üzerinden tartışmasını yürütür.
- Bireysel olabilir ya da sosyal bir grup içerisinde yer alabilir (Driver, Newton ve Osborne, 2000).

Alan yazında yer alan argümantasyona yönelik yapılan tanımlamaların kronolojik bir sırayla verilmesi, bu kavramın farklı tanımlarını ve geçirdiği süreçteki farklılıkları görmek açısından önemli olacaktır. Argümantasyonu; Van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans (2002), bir veya daha fazla önermeyi kabul ettirmek veya yürütmek amacıyla yapılan sözel, sosyal ve rasyonel bir faaliyet; Jimenez-Aleixandre ve Pereiro-Munoz (2002), deneysel ve teorik bir çatı altında elde edilen kanıtların ışığında oluşturulan iddiaların değerlendirme süreçlerinden geçmesi; Osborne, Erduran ve Simon (2004) bir teoriyi desteklemek, yürütmek veya açıklayıcı bir sonuca götürmek için kanıtların koordinasyonlu bir şekilde düzenlendiği model veya öngörü; Felton (2004), bireylerin rekabet süreçleri içerisinde geliştirmeye çalıştığı sosyal söylevlerin tümü; Howe, McWilliams ve Cross (2005), eğitim pedagojisinin bir biçimi ve Mason ve Scirica (2006) ise farklı bakış açılarının neden ve sonuçları, avantaj ve dezavantajları, eksileri ve artılarını gösteren bir süreç olarak tanımlamışlardır.

Jimenez Aleixandre ve Erduran (2008) ise argümantasyonu, yapısal ve sosyal bakımdan tanımlamışlardır. Araştırmacılara göre argümantasyon, veri ve iddialar aracılığıyla bilimsel bilginin gerekçelendirilerek değerlendirilmesi süreci olarak

tanımlanabilir. Aynı zamanda argümantasyon süreci içerisinde bireylerin sosyal etkileşimlerinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Argümantasyonu ayrıca Kaya ve Kılıç (2008), birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan konuşmalar dizisi veya akla yatkın, mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan bir etkinlik olarak tanımlamıştır. Berland ve Reiser'e (2009) göre ise argümantasyon, bireyin bilgiyi anlamlandırmasına yardımcı olan sosyal bir aktivitedir.

Adu'riz-Bravo'ya (2011) göre argümantasyon süreçlerinde göz ardı edilmemesi gereken en önemli etken; içerisinde bulunulan kültür ve zengin diyalogdur. Bundan dolayı argümantasyonun eğitim bağlamında toplum açısından önemi yüksektir.

Genel olarak yukarıda yapılan tanımlamalara bakıldığında argümantasyon kavramı hakkında, bu sürecin bir topluluk tarafından mı yoksa bireyin kendi zihninde ortaya koyduğu süreçlerde mi meydana geldiğine yönelik farklı düşünceler bulunmaktadır. Alan yazında ortak bir görüş olarak argümantasyon sürecinin hem kişisel hem de sosyal bir aktivite olduğu bilinmektedir. Birey, kendi zihninde belirli argümanlar üretir, tasarlar ve bunu değerlendirir. Sosyal süreçler içerisinde ise iki ya da daha fazla birey belirli bir konuya ilişkin farklı argümanlar üretir ve bu farklı argümanların geçerliliğini değerlendirmek için tartışırlar.

Alan yazında yer alan tüm tanımlara bakıldığında argümantasyon, gündelik hayatta meydana gelen mantıksal sorunları tanımlamak için ortaya çıkan bir yaklaşımdır. Ayrıca argümantasyon, bilimsel bilginin edinimi açısından kritik bir öneme sahiptir. Öğrencilerin sosyal ve bilimsel fikirlerini inşa etme süreçlerinde eğitimin temel bileşeni olarak yol gösterici özelliğe sahiptir.

1.1.1. Bilimsel argümantasyon

Bilimin amaçlarından biri de yeni bilgi üretmektir. Ortaya çıkan yeni bilimsel bilgi iddiaları ise uygun kanıtlar ışığında bilimin bu amacını destekler niteliktedir. Bu süreç içerisinde bilim yapmak ve bilimsel bilgiyi kullanmak için yaygın olarak bilinen, bireylerin farkında olmadan da sosyal süreçler içerisinde yaptıkları argümantasyon kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu süreçler içerisinde fen eğitiminin birincil amaçlarından olan bilim okuryazarı bireyler yetiştirmek ön plana çıkmaktadır. Bireyin bilim okuryazarı olabilmesinde ise ana tema, bilimsel konular hakkında bilinçli kararlar verebilme kabiliyetidir. Bu aşamada da bilimsel argümantasyon kavramı ortaya çıkmaktadır.

Yapılan birçok araştırma, bilimsel argümantasyonun eğitim ve öğretime entegre edilmesinin bilimsel okur-yazarlık açısından önemli etkisinin olabileceğini göstermektedir (Driver ve diğerleri, 2000; Duschl ve Osborne, 2002). Bilimsel okur-yazarlığı teşvik etmenin bir yolu, öğrencilere özellikle fizik, yaşam ve doğa bilimleri ile ilgili aktiviteler yaptırmaktır. Bununla birlikte öğrencilerin açıkça tartışabilecekleri bir ortam yararlı olacaktır.

Bilimsel argümantasyonun özelliklerini Van Eemeren ve diğerleri (1996) şu şekilde belirtmişlerdir;

- Bilimsel argümantasyon, konuşmacının belli bir konuyla ilgili düşüncelerini aktardığı bir akıl yürütme sürecini içerir.
- Sıradan ve sade bir dille yürütülen sözel bir aktivitedir.
- Süreç içerisinde bireylerin çoğunluğunun aktif rol aldığı sosyal bir aktivitedir.
- Bir iddia ile başlar. Belli bir konu üzerinde durulur. Bu iddiaya karşı iddialar yöneltildiği zaman bilimsel argümantasyon süreci başlar.
- Konuşmacı ya da dinleyici için olay yaratan bir noktanın kabul edilebilirliğini arttırma amaç edilir.

Driver ve diğerleri (2000)'ne göre bilimsel argümantasyon, bilim insanlarının

bilimsel bilgi inşasında elde ettikleri kanıtların ve açıklamaların değerlendirilmesi sürecini içeren, düşünme ve yazma faaliyetlerinin birlikte yer aldığı bireysel veya grup olarak yapılan bir aktivitedir. Argümantasyonun rolü de bu aşamada, bilimsel teorilerin kurulması açısından değerlendirici ve yüksek derecede önemlidir. Duschl (2000) lise öğrencilerinin genetiğe ilişkin oluşturdukları argümanların kalitelerini incelemiş ve öğrencilerin bilimi öğrenebilmeleri için bilimsel argümantasyon etkinliklerinin farklı bağlamlarda desteklenmesi gerektiği belirtmiştir. Erduran (2007) daha geniş bir bağlamda fen eğitimi için bilimsel argümantasyonun önemli bir hedef olduğunu belirtmiştir. Bu süreçte öğrencilerin alana özgü aktiviteler içerisinde etkin katılımının olması, fen eğitiminin odak noktalarından biridir. Ayrıca bilimsel bilgiyi elde etme amaçlı yapılan bilimsel tartışmalarda kanıt kullanımı ve kullanılan bu kanıtların geçerli olması, ortaya atılan iddianın belirli değerlendirme süreçlerinden geçmesine bağlıdır (Kaya ve Kılıç, 2008). Kim ve Song (2005) ilkökul öğrencilerinin bilimsel tartışmalar sırasında akranları ile geçirdikleri süreci izlemişlerdir. Buna göre öğrencilerin genel özelliği, ortaya attıkları iddiaları kişisel kanıtlar ile desteklemeleri ve eleştirel yaklaşımlarında ise bilişsel ve sosyal stratejileri kullanmaları olarak gözlemlenmiştir. Simon, Erduran ve Osborne (2006) öğretmenlerin bilimsel bağlamda argümantasyon öğretimini kullanmalarını desteklemek için yaptıkları çalışmada, bireyleri sürece teşvik etmenin ve öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin argümantasyon kalitelerinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Ford, (2008) bilimsel argümantasyonun öğrencilerin bilgiyi inşa etmesine yardımcı olduğunu belirtmiştir. Öğrenciler, belirli bir kültür çerçevesinde sahip oldukları bilgiyi tartışma sürecinde iyi sorgulamazlarsa, sahip oldukları bilgiyi akla yatkın ve güçlü bir şekilde savunan bireyin fikrini kabul etmek zorunda kalırlar. Bu nedenle bilimsel argümantasyon bilimsel bilgi inşasında fen eğitiminin önemli bir parçasıdır. Cross, Taasoobshirazi, Hendricks ve Hickey (2008) öğrencilerin, bilimsel kavramları öğrenirken akranları ile etkileşime girmelerinin gerekli olduğunu ve bunun da argümantasyon süreçleri ile gerçekleşebileceğini belirtmişlerdir.

Berland ve Reiser (2009) bilimsel argümantasyonu fen eğitiminde yer alan öğrenciler için önemi giderek artan bir sorgulama pratiği olarak belirtmiştir. Bu oldukça karmaşık uygulama için üç öğretim hedefi gerekmektedir. Bunlar; katılımcı

anlayışlarının ifadesi, ikna etmeye çalışmak ve bilginin altında yatan olguyu mantıklı olarak anlamaya çalışmaktır. Clark ve Sampson (2008) mevcut analitik çerçeveye göre öğrencilerin yer aldıkları bilimsel argümantasyon süreçlerinde nitelik açısından; kullandıkları epistemik formlar, birbirleri ile etkileşimleri ve oluşturdukları formal argüman yapılarının etkili olduğunu belirtmiştir.

1.1.2. Sosyobilimsel argümantasyon

Modern toplumda hayat, bilime ayrılmaz bir şekilde bağlanmıştır. Bilim ve teknoloji, gün geçtikçe toplumun ihtiyaçlarını göz önüne alarak gelişmektedir. Bundan dolayı toplumda yer alan bireylerin bilim-teknoloji-toplum içerikli konulara yönelik bilinci ve karar verme sürecine dâhil olmaları da önemli bir etken olarak gözükmektedir. Son yıllarda bilim ve teknolojiye gelişmeler, insanların daha fazla ikilem yaratan konular ile karşı karşıya kalmasına ve karar verme aşamasında zorlanmalarına neden olmaktadır.

Bireyin geçmişte bilim ve teknoloji ile ilgili bir konuda karar verirken sadece tek bir duruma ihtiyaç duymasına rağmen bu yüzyılda daha hızlı gelişen bilim ve teknoloji, bireyin daha çok ikilem içeren konularla karşı karşıya kalmasına neden olmuştur. Nitekim bu konular arasında en fazla ikilem yaratan konu olarak genetik mühendisliği uygulamaları örnek verilebilir.

Bilim-teknoloji-toplum ilişkisinin ortaya koyduğu zorlu konular, sosyobilimsel konular olarak adlandırılırlar. Sosyobilimsel konular, öğrencilerin bilimsel konularda diyalog ve tartışmalara kasıtlı olarak katılımını içerir. Bu konuların doğasında ahlaki ve etik kaygıları içeren unsurlar bulunmaktadır (Sadler, 2004) ve kesin olarak çözümü mümkün olmayan konuları temsil etmektedirler (Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Ayrıca sosyobilimsel konular öğrenci deneyimlerini ön planda tutan, bilime dayanan sosyal ikilemlerin bir vizyonu olarak ilerlemektedirler. Bunun nedeni ise çağdaş dünya içerisinde hemen hemen tüm bireylerin karşılaştığı çağdaş konuların arkasında sadece bilim olmadığı gerçeğidir. Bilimin yanında insan hayatını şekillendiren sosyal, politik, ekonomik ve ahlaki

sorunların etkileşim halinde bulunması da ana etken olarak verilebilir (Sadler ve Fowler, 2006).

Sadler ve Zeidler'e (2004) göre sosyobilimsel konuları müzakere etme ve çözme yeteneği bilimsel okuryazarlığın ayrılmaz bir parçası olarak bilinmektedir. Buna rağmen sosyobilimsel konular, doğal olarak ahlaki ve etik kaygılarla birlikte birer bireysel sorundur. Sosyobilimsel konuların, fen eğitimi araştırmalarında merkezi bir yönü vardır. Çünkü öğrencilere argüman oluşturmak için bir ortam sağlamak, onların bilim okuryazarı bireyler olması için önemlidir (Dawson ve Venville, 2009).

Görüldüğü gibi bu konular, hem bilimsel hem de sosyal konuları aynı anda içermektedir. Bu yönden bakıldığında sosyobilimsel konular hakkında bilinçli kararlar alabilmek için toplum içerisinde yer alan bireylerin nitelikli fen eğitimi almaları gerekmektedir. Son 15 yıl içerisinde birçok araştırmacı sosyobilimsel bir konu olan genetik mühendisliği hakkında birçok araştırma yapmıştır (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000).

Son yıllarda fen eğitimi araştırmacıları, sosyobilimsel konularda bilimsel okuryazarlığın teşviki açısından bilime yönelik karar verme aşamalarında bireylerin kendi deneyimlerini kullanmalarının önemini kabul etmişlerdir. Fen eğitiminde araştırmacılar, öğrencilerin çağdaş sosyobilimsel konularda yeterli bilgi sahibi olamamasının ve özgür eleştiriler sunamamasının bir nedeni olarak onların tamamıyla sürece dâhil edilmemesi olduğunu belirtmişlerdir (Driver, Leach, Millar ve Scott, 1996).

Dawson ve Schibeci'e (2003) göre öğrenciler belirli sosyobilimsel konularda, sosyal normları ve o konuya yönelik inançlarını kullanmaktadırlar. Topçu, Sadler ve Tüzün-Yılmaz (2010) sosyobilimsel konularda konu bağlamının bireylerin sundukları argümanların niteliğine olan etkisini araştırdıkları çalışmada; bireylerin karar verme süreçlerinde oluşturdukları fikirleri akılcı, duygusal ve sezgisel olmak üzere üç akıl yürütme örüntüsü çerçevesinde ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Ayrıca

çalışmada bireylerin kararları, konu bağlamından bağımsız olarak gelişmiş ve onların karar vermelerini sağlayan faktörler ise dört ana kategoride toplanmıştır. Bunlar; kişisel deneyimler, sosyal faktörler, ahlaki etik konular ve teknolojiye duyulan endişelerdir. Yoon, (2008) öğrencilerin genetik mühendisliği uygulamaları hakkında verdikleri kararları incelemiş ve çalışmanın sonucunda öğrenci kararlarında anısal süreçleri izleme, taklit yapma, akıllı olarak görülen öğrencilerin fikrini savunma gibi kavramlara ulaşmıştır. Bu da göstermiştir ki; birçok sosyal ve kavramsal mekanizma, öğrencilerin bilgiye ulaşmasında etkilidir. Albe (2008) yaptığı çalışmada öğrencilerin sosyobilimsel bir konuda grup tartışmalarında sosyal etkileşimler gerçekleştirdiklerini gözlemlemiştir. Öğrenciler, süreç içerisinde teknolojik ve bilimsel bilgilerden yararlanmışlardır. Dawson ve Venville (2010) sosyobilimsel bir konuda öğrencilerin argümantasyon kalitelerini incelemişler ve çalışmanın sonucu olarak öğretmenlerin, argümantasyon kalitesini artırma bağlamında önemli etkisinin olabileceği belirtilmiştir. Zeyer ve Roth (2009) öğrencilerin sosyobilimsel bir konu olan çevre korumaya yönelik bilimsel söylevlerini inceledikleri çalışmada, argümantasyon süreci sırasında öğrencilerin genel olarak konuya olan inançlarını yansıttıkları ve duygusal bir boyutla söylev yaptıklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar, söyleysel faaliyetlerin bilimsel bilgi edinimi açısından yararlı olacağını savunmuşlardır. Zeidler (1997) öğrenciler tarafından oluşturulan bilimsel ve sosyal konular ile ilgili söylev kalıplarında bireylerin kendi ahlaki ve etik değerlerini kullandıklarını, kendi inançlarına ters düşen durumlarda bu unsurların ön plana çıktığını belirtmiştir. Buradan da anlaşılacağı üzere bu geleneksel kavramların bilimsel düşüncelerin ötesine geçtiği düşüncesi hâkimdir. Bu nedenle bilginin sosyal inşası ile bilimsel ölçütünün karşılanabileceği varsayılmaktadır. Sadler ve Zeidler (2004) sosyobilimsel bir konu olan genetik mühendisliği uygulamaları ve klonlama ile ilgili öğrencilerin karar verme aşamasında hangi bilgi yapılarından yararlandıklarını araştırmışlardır ve analizler, öğrencilerin karar verme aşamasında ahlaki kaygıların önemli olduğunu göstermiştir. Bunun yanında öğrencilerin duyu ve sezgileri de önemli olmuştur. Araştırmacılar, sosyobilimsel karar vermeye etkisi olan 4 faktörü şu şekilde belirtmişlerdir;

1. Popüler kültürün etkisi
2. Bilgi alt yapısı

3. Aile önyargıları
4. Kişisel deneyimler.

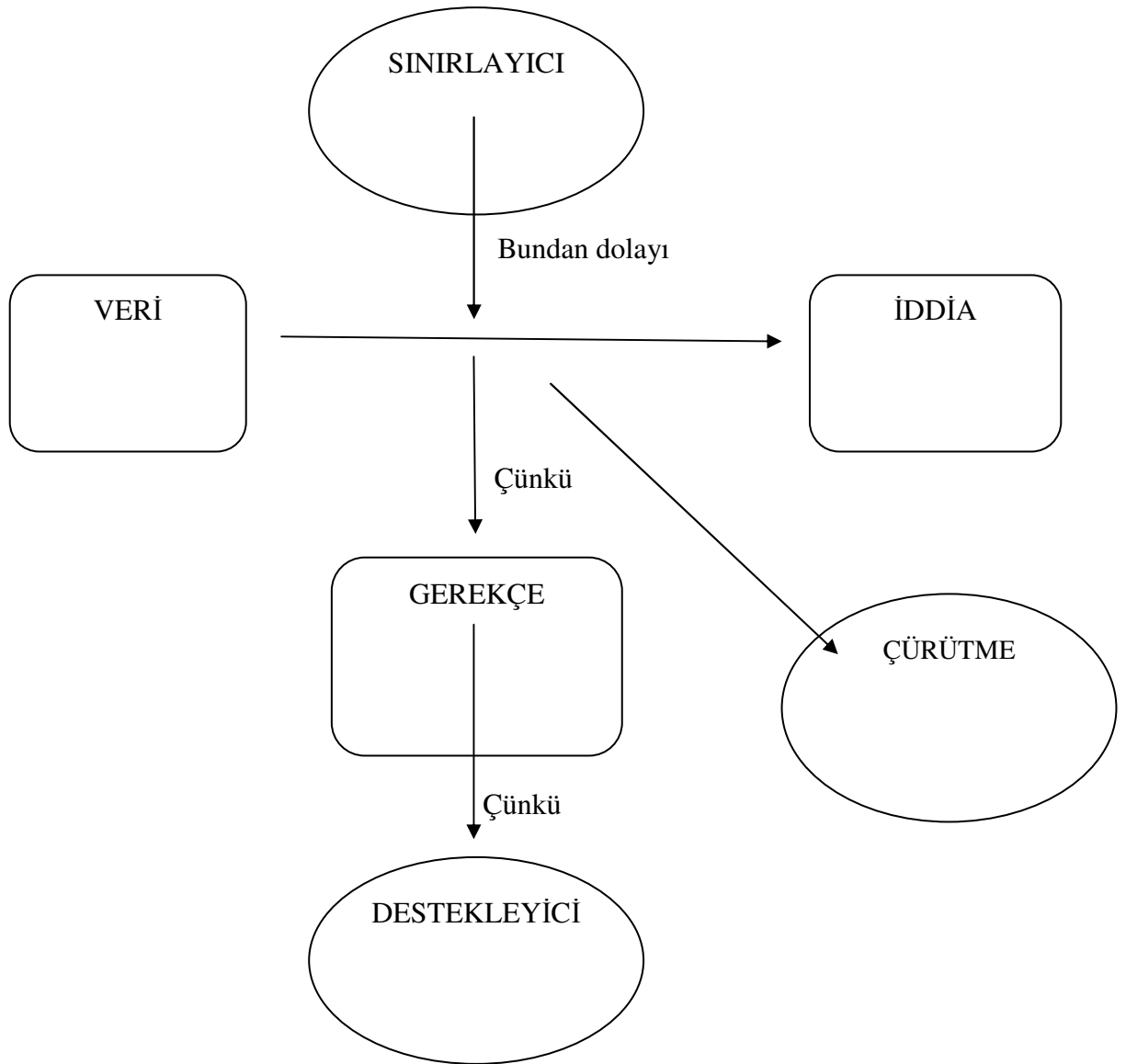
Formal ve informal tartışmalar, öğrencilerin sosyobilimsel konular ile ilgili tartışmacı düşünceler elde etmesinde önemli bir rol oynar. Ayrıca, öğretmenler bu konular ile ilgili sosyal bilgi yapısı ve belirli kavramsallaştırmalar yaparlarsa fen eğitimi ve bilimsel okur-yazarlık açısından merkezi bir yarar sağlamış olurlar. Öğretmenlerin, sosyobilimsel konularda öğrencileri belirli argümanlar üzerinden tartışma sürecine sokmaları, en sıkıcı olarak düşünülen konuları bile ilgi çekici hale getirebilir. Birey sosyobilimsel bir konu ile karşılaştığında bu konuya yönelik fikirler geliştirmeye, çeşitli öneriler sunmaya çalışır. Diğer bir deyişle bu konuyu çözmeye çalışır. Konuyu çözme süreçlerinde ise bu konu hakkında iddialar oluşturur ve bu iddiaları belirli kanıtlar kullanarak tartışma süreci içerisinde karşısında bulunan bireyle tartışır. Fen okuryazarlığının geliştirilmesi fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri olduğu için ve sosyobilimsel konularda bilgiye dayalı karar verme de fen okuryazarlığının önemli bir parçası olduğu için, öğrencilerin sosyobilimsel konular hakkında karar verme süreçlerinin incelenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak tartışma gerektiren sosyobilimsel konular için eğitim ortamları düzenlenmeli; bilim, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimler göz önüne alınarak eleştirel düşünmeye önem verilmelidir.

1.2. Toulmin Argüman Modeli

Fen eğitiminde yeni bir yaklaşım olarak argümantasyonun bilimsel akıl yürütme deseni çerçevesinde öğretmen ve öğrencilere uygulanması için Toulmin (1958) modeli benimsenmiştir. Bu çerçeveye göre bir akıl yürütme süreci olarak argümantasyon, bağlamdan bağımsız bir şekilde argümanların doğasını ifade eden veri, iddia, gerekçe, destekleyici ve çürütmelerden oluşmaktadır. Akıl yürütme modeli ve argümantasyon, gelişimsel psikoloji ve çağdaş bilim felsefesinin bakış açıları ile uyumludur (Erduran ve diğerleri, 2004). Toulmin Argüman Modeli, (1958) argüman yapısı içerisinde iddia, veri, gerekçe, destekleyici ve çürütme gibi

özelliklerin belirtilmesini sağlar. Bu model, bir çok araştırmacı tarafından bilimsel ve sosyobilimsel bağlamlarda öğrencilerin sunmuş olduğu argümanların kalitesini belirlemek için kullanılmıştır (Örn; Erduran ve diğerleri, 2004; Driver ve diğerleri, 2000; Zohar ve Nemet, 2002). Toulmin'in (1958) argümantasyon modeli, bireyin bir veriden bilgi iddiasına giderken ortaya koyduğu mantıksal düşünmenin model içerisinde yer alan altı farklı öge arasındaki ilişkiyi nasıl kullandığını açıklar. Farklı alanlara ait oluşturulan argümanları yapısal olarak inceleyen Toulmin, argümanların bazı elemanlarının aynı kaldığını, fakat diğerlerinin alana bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir. Buna göre, Toulmin aynı kalan bu elemanları alandan bağımsız, diğerlerini ise alana bağımlı olarak adlandırmıştır. Sonuç olarak veri, iddia, gerekçe, destekleyiciler, çürütmeler ve sınırlandırıcı, tartışmanın alandan bağımsız öğeleridir (Toulmin, 1958).

Toulmin'in (1958) argüman modeli genel olarak altı öğeden oluşmaktadır. Bu altı öğeden ilk üçü olan veri, iddia ve gerekçe, bir argümanın temelini oluştururken, kalan üç öge olan destekleyici, çürütmeler ve sınırlayıcılar yardımcı veya ikincil elemanlardır. Bir argümanın kurulabilmesi için ilk üç öge gerekli iken, diğer öğelerin bulunması argümanın geçerliliğine ve kalitesine katkıda bulunur. Toulmin'in ortaya koyduğu bu model; oluşturulan bir argümanın yapısında, belirtilen altı öğenin birbiriyle bağlantılı olarak ilerleyeceğini öngörmektedir. Model, bir iddia ve bu iddiayı destekleyen verilerden, veriler ile iddia arasındaki ilişkiyi belirten gerekçelerden, gerekçelerin kuvvetliliğini arttıran destekleyiciden, argümanın geçerli olduğu durumları belirten sınırlayıcıdan ve son olarak iddianın geçersiz olduğu durum veya olayları işaret eden çürütmelerden oluşmaktadır (Erduran ve diğerleri, 2004). Aralarında bir tür fonksiyonel ilişki olan bu öğeler şema üzerinde şu şekilde belirtilebilir.



Şekil 1: Bir Argümanın Şematik Gösterimi

Şemada belirtilen modeli içeren altı öge ile ilgili Driver ve diğerleri (2000)'ne göre şu açıklamalar yapılabilir;

İddialar: Verilere dayalı ulaşılan sonuçlardır.

Veriler: Varsayıma dayalıdır, problem durumu şeklinde verilir; argümantasyon sürecinde ortaya atılan bir iddiayı desteklemeye yönelik bulunan olgulardır.

Gerekçeler: Veri ve iddia arasındaki ilişkinin kanıtlanmasını sağlayan nedenlerdir.

Destekleyiciler: Belirli dayanakları kanıtlamayı sağlayan temel kabullerdir.

Sınırlayıcılar: İddianın doğru sayılabileceği durumları ve iddianın sınırlarını belirtir.

Çürütmeler: İddianın doğru sayılamayacağı durumları belirler.

Jimenez-Aleixandre ve Pereiro-Munoz (2002) Toulmin'in modelinde yer alan gerekçelerin veriden sonuca doğru gidişi doğrulama niteliğinde olduğunu, destekleyicilerin ise gerekçelerin doğruluğunu ortaya koyan birer varsayım olduğunu belirtmiştir.

Toulmin'in (1958) bu modele yönelik verdiği örnek ise şu şekilde belirtilebilir;

İddia: Harry bir İngiliz vatandaşıdır.

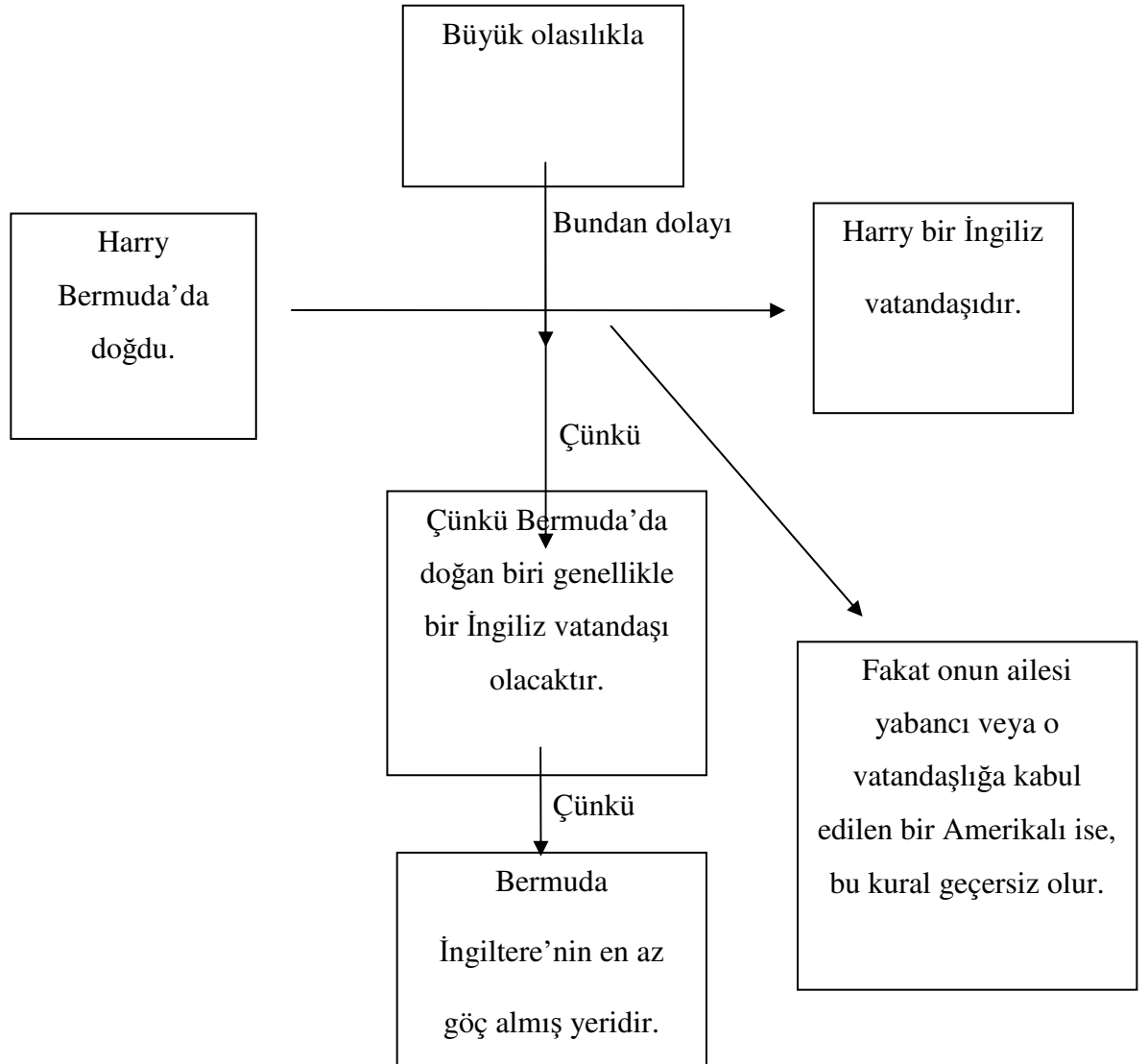
Veri: Harry Bermuda'da doğdu.

Gerekçe: Çünkü Bermuda'da doğan biri genellikle bir İngiliz vatandaşı olacaktır.

Destekleyici: Bermuda İngiltere'nin en az göç almış yeridir.

Sınırlayıcılar: Büyük olasılıkla

Çürütme: Fakat onun ailesi yabancı veya o vatandaşlığa kabul edilen bir Amerikalı ise, bu kural geçersiz olur.



Şekil 2: Toulmin'in Tartışma Örneğinin Şematik Gösterimi (Toulmin, 1958)

Toulmin Argüman Modelinin (1958) sosyal süreçler içerisinde bir argümanın kalitesini belirlemede önemli bir rolü vardır. Model içerisinde yer alan 6 öge ile ilgili bilimsel bir konuya yönelik bir örnek ise Kaya (2005) tarafından şematize edilerek verilmiştir. İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersinin içerdiği çözeltilerin iletkenliği konusu ile ilgili bir iddiaya yönelik örnek şu şekildedir.

İddia: Suda iyonik olarak çözünen maddelere elektrolit denir.

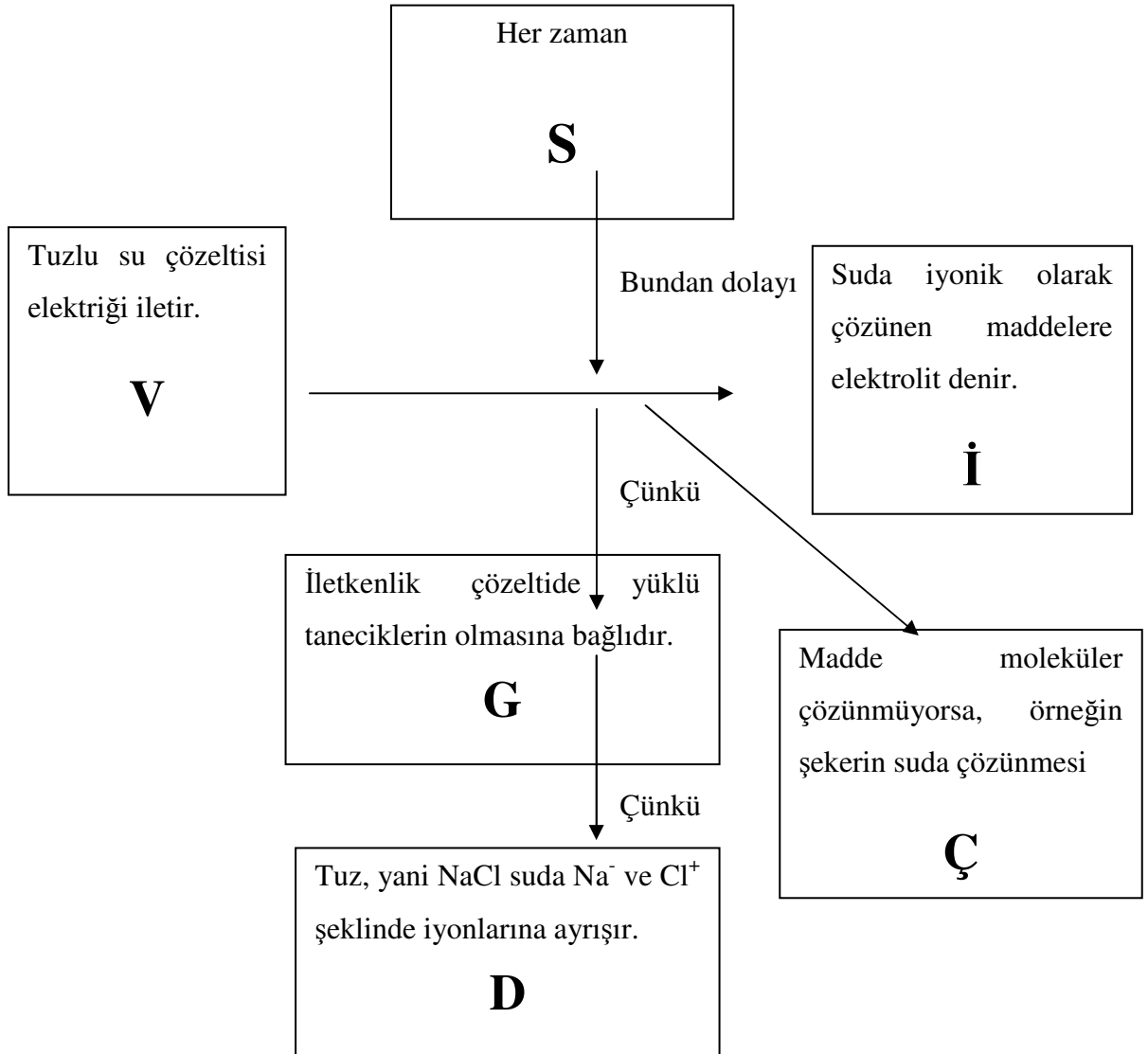
Veri: Tuzlu su çözeltisi elektriği iletir.

Gerekçe: İletkenlik çözeltide yüklü taneciklerin olmasına bağlıdır.

Destekleyici: Tuz, yani NaCl suda Na^- ve Cl^+ şeklinde iyonlarına ayrışır.

Sınırlayıcılar: Her zaman

Çürütme: Madde moleküler çözünmüyorsa, örneğin şekerin suda çözünmesi



Şekil 3: 7. sınıf öğrencisinin çözeltilerin iletkenliği ile ilgili kurduğu argüman (Kaya, 2005).

Dawson ve Venville (2010) fen eğitiminin bir sonucu olarak gençlerin hayatlarını etkileyen konularda bilim hakkında bilinçli kararlar verebildiklerini belirtmişlerdir. Bu aşamada Toulmin argüman modeli de fen sınıflarında kanıta dayalı karar kalitesini arttıran bir stratejidir. Pedemonte (2007) tartışma sürecinde Toulmin (1958) modelinin analizler bakımından etkililiğini belirtmiştir. Yalnız

analizler, argümantasyon kanıtları ile varsayımların desteklenmesi arasında açık bir süreklilik durumu var olmasına rağmen, genelde yapısal olarak bir mesafe olduğunu göstermiştir.

Erduran ve Jimenez-Aleixandre (2008) Toulmin Argüman Modeli (1958) çerçevesinde baskın olan özellikleri şu şekilde belirtmiştir;

- **Mantığa karşı çok yönlü tartışma;** Tartışma, gerekçeli söylevin bir parçası olarak insanlar arasındaki anlaşmazlık ve zıtlıklarla onların bu iddiaları savunmalarını içerir,
- **Açıklayarak tartışana karşı, inanarak savunma;** Bu ifadeler arasındaki önemli iki fark, “Bilimsel Bilgi üretimi” ve “Söyleysel Anlamlılık” tır (Adu´riz-Bravo, 2011).

Simon (2008) genel olarak Toulmin Argüman Modeli’nin argümantasyon yazılımlarını kullanarak öğrencilerin ne derecede argüman ürettiklerini değerlendirmek için kullanılabileceğini belirtmiştir. Toulmin’in çerçevesi argümantasyonun kavramsallaştırılması açısından teorik bir bakış açısıyla birlikte bileşenlerin bağıntılı bir şekilde görünebilmesini sağlar. Bu çerçevenin benimsenmesi, araştırmacılara bir argümanı oluşturan bileşenlerin karmaşıklığını belirleme ve değerlendirme avantajını sağlar.

Kaya ve Kılıç (2008) Toulmin’in informal mantık ve retorik kuramının günümüzdeki öncülerinden biri olduğunu belirtmiştir. Toulmin’in insanların doğal ortamlarda nasıl tartıştıklarını ve hangi süreçlere başvurdıklarını anlamak için geleneksel mantık anlayışıyla uyuşmayan bir yapı ortaya koyduğunu öne süren Kaya ve Kılıç (2008) Toulmin’in argümantasyonu sosyal bir anlam oluşturma gayesi için yapılan etkileşimsel ve dinamik bir sürecin ürünü olarak gördüğünü belirtmektedir. Ayrıca Toulmin’e göre “desteklenen iddialar” bütünü olan tartışma, fikirlerin test edilmesini sağlayan bir araç olarak da bilinmektedir.

Kaya ve Kılıç’a (2008: 3) göre;

Toulmin (1958) tartışmaların geçerli veya geçersiz oluşu ile onların

oluşturulduğu tarzlar arasında ilişkiler kurmayı amaçlamıştır. Bu nedenle de, bu ince ve zarif noktalar üzerinde yoğunlaşarak tartışmaların sürecini ayrıntılı bir şekilde izlemiştir. İlk gözlemlediği, aynı argümanın birçok farklı şekilde oluşturulabildiğidir. Bu tür tartışmaların geçerli veya geçersiz oluşu da diğerlerinden daha belirgindir.

Grup içerisinde yapılan tartışmalarda karşıt fikirlerin ortaya çıkması, ya belirtilen iddiaya karşıt bir iddia ile veya kurulan argümana yöneltilen bir çürütmeye olur. Bu aşamada, özellikle çürütmeler çok yönlü tartışmaların başlamasını sağlar. Tolmin'in modelini öğrencilerin tartışmalarını analiz etmek için kullanan araştırmacılara göre de, çürütmelerin varlığı bir tartışmanın kalitesini gösteren en önemli öğedir (Erduran ve diğerleri, 2004; Osborne ve diğerleri, 2004).

Toulmin'in argümantasyon modeline yönelik belirtilen tüm bu fikirler ışığında sonuç olarak Toulmin Argüman Modeli; öğretmen ve öğretmen adaylarına kişinin bir tartışma esnasında oluşturduğu argümanın nelere bağlı olduğunu, tartışmanın hangi öğelerden oluştuğunu ve bu öğeler arasındaki ilişkiyi açıklamada kullanışlılık sağlar. Genel olarak bakıldığında argüman kavramı çok soyut bir kavram olmakla beraber modelin fen eğitiminde kullanılması bir nebze de olsa soyut olan bu kavramın somut bir hale gelmesini sağlamaktadır. Bunun nedeni ise tartışma kavramının bir bütün olarak değil, birbiriyle fonksiyonel ilişkisi olan çeşitli öğelere ayrılarak ele alınmasıdır. Fen eğitimi açısından büyük avantajları olan bu model, bireylerin ürettikleri sosyobilimsel ve bilimsel argümanların kalitesini belirlemek amacıyla mevcut araştırmada kullanılacaktır.

1.3. Fen Eğitimi ve Argümantasyon

Öğrencilerin, bilim insanlarını daha iyi anlamaları ve onların bilimsel bilgiyi elde etme aşamasında hangi bilimsel süreçlerden geçtiklerini fark etmeleri, bilim okur-yazarlığının kritik bir bileşeni olarak düşünülmektedir. Günümüzde bireylerin

fen ve teknoloji ile ilgili bilimsel ve sosyobilimsel konularda karar verme sürecine aktif olarak katılmaları ve bu konularla ilgili doğru kararlar verebilmeleri için tartışmayı bilmeleri fen eğitiminde argümantasyonun önemini oldukça artırmıştır. Argümantasyonu bu şekilde öğrenen ve yaşadığı toplumla ilgili çelişki içeren konularda bilinçli kararlar verebilen bireylerin yetişmesi, toplumun kalkınması ve istenilen hayat standardına ulaşılması açısından kolaylık sağlayacaktır. Argümantasyon, fen eğitiminde kavramsal anlayışı geliştirme açısından önemli bir yeri olan yaklaşımdır. Bu yaklaşıma yönelik genel yargı, fen eğitiminde bilimsel düşünme ve akıl yürütmede ana rol oynayan etkenlerin başında geldiği düşüncesidir.

Erduran ve diğerleri (2004)'ne göre argümantasyon sürecinde öğrenciler sadece öğrenmek için geçerli argümanlar oluşturmak zorunda değildir. Öğrenciler zaten argüman oluştururken öğrenirler. Simon ve Johnson (2008) özellikle fen eğitiminde küçük yaşlardaki öğrencilerin, onlara sunulan bilimsel olayları, deneyleri ve açıklamaları düşünmede ve anlamlar oluşturma noktasında hem yazma hem de konuşma süreçlerinde aktif olarak katılımlarının gerekli olduğunu belirtmiştir. Çünkü bilimsel araştırmanın bir amacı doğayı anlamak için yapılan işlemleri, inançları ve bilgi iddialarını oluşturma ve bunların haklılığını ortaya koymadır ki, bu süreçte tartışmanın yeri çok önemlidir. Fen derslerinde öğretilen kavramların hemen hemen hepsi de bu tür bilimsel bilgilerdir (Jimenez-Aleixandre ve diğerleri, 2000).

Zohar ve Nemet, (2002) argümantasyonun fen eğitiminde öğrencilerin bilimsel düşünme ve nitelikli kavramsal bir anlayış geliştirme açısından önemli bir rolünün bulunduğunu belirtmiştir. Fen öğrenme ve öğretme açısından düşünüldüğünde sınıfta argümantasyona yönelik çalışmalar 1990'lı yıllarda ortaya çıkmıştır. Bu alan içerisinde argümantasyona yönelik araştırmalar, öğrencilerin kendi aralarında ve öğrenciler ile öğretmen arasındaki söylevi kolaylaştırmak amaçlı yapılmıştır. Son yıllarda birçok ülkede artma eğilimi gösteren araştırma projeleri, argümantasyonun fen sınıflarındaki işlevini belirleme, önemini görmeye yöneliktir (Örneğin, Driver ve diğerleri, 2000; Duschl ve Osborne, 2002; Zohar ve Nemet, 2002; Erduran ve diğerleri, 2004). Bu projelerin genel olarak argümantasyon becerilerini arttırmaya yönelik ortak noktaları şu şekildedir;

Bilim insanları, var olan bilimsel bilgilerini iyileştirmek ve geliştirmek için argümantasyon sürecine katılırlar. Bu şekilde oluşturdukları bilimsel bilgi iddialarını tartışarak gerekli deliller ışığında onları test ederler. Ayrıca buna ek olarak toplumda yaşayan insanların da belirli konularda tartışırken bu süreci kullandıkları görülmektedir. İnsanların bu süreci doğru uygulayabilmeleri için sürece hâkim olmaları, argümantasyon yeteneklerinin gelişmiş olması gerekir. Son olarak öğrencilerin bilimi öğrenmesi için argümantasyon gereklidir. Çünkü bu süreç belirli bir konuda tartışma için fırsat sunar, öğrenciler kendi kavramsal bilgilerini destekleyen veya çürüten ifadeleri gördükçe daha net bir anlayış gerçekleştirecek ve öğreneceklerdir.

Driver ve diğerleri (2000) fen sınıflarında öğrencilerin argümantasyon süreci içerisinde bulunmalarının kavramsal anlamalarını ve araştırma kabiliyetlerini geliştirmeleri bakımından önemli bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Argümantasyonun fen eğitiminde toplum açısından önemine değinilecek üç noktadan bahsedilebilir. Bunlar;

- Örgün eğitim ve fen eğitimi müfredatında sosyobilimsel argümantasyona yer vermek gerekir. Çünkü gerçek vatandaşlık sadece bilimsel konularda değil, sosyobilimsel konularda da tartışmak ve bunlarla ilgili bilinçli kararlar alabilmektir,
- Bilimsel dil ile birlikte daha iyi fikirler ortaya atılacaktır. Bu bağlamda argümantasyon, çevreye anlam vermeye yarayan, bilimselliğin çekirdeğindeki bir sistem olacaktır,
- Fen eğitimi ortamlarında argümantasyon yapılması bilişsel-dil yeteneğini arttıracak bir etkinliktir (Adu´riz-Bravo, 2011).

Berland ve McNeill (2010) argümantasyonda sınıf normlarının her yaştan öğrencileri etkileyen önemli bir role sahip olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacıların yaptıkları çalışmada fen eğitiminin ana vizyonu olarak; öğretim bağlamı, tartışmacı ürün ve tartışma süreçlerinin etken rol oynadığını belirtmişlerdir. Argümantasyonun fen eğitimi açısından önemi işte bu aşamada ortaya çıkmaktadır. Çünkü üretilen

bilginin belirli bir çerçevede kabul görmesi argümantasyon kullanımına bağlıdır.

Fen sınıflarında argüman ortamlarını tasarlarken dikkate alınması gereken iki önemli nokta bulunmaktadır. Jimenez-Aleixandre ve diğerleri (2000)'ne göre bunlar; argümanların yapısı ve epistemolojik işlemlerin oluşturduğu süreçler bütünüdür. Newton, Driver ve Osborne'a (1999) göre fen eğitiminde argümantasyonun önemi birçok düzeyde gösterilebilir. Öncelikle argümantasyon bilim felsefesinin merkezindedir. Bunun yanında deneysel süreçler içinde argümantasyonun büyük bir önemi vardır. Ayrıca argümantasyonda bilginin sosyal inşası da mümkündür ki bu nedenle fen eğitiminin kaçınılmaz hedefleri içerisinde yer alır. Sampson ve Clark (2009) bireylerin oluşturduğu argümanların yapısını karakterize etmek ve değerlendirmek için fen eğitiminin genel çerçevesinde yer alan üç odak noktasının önemli olabileceğini belirtmişlerdir. Bunlar; oluşturulan argümanın bağlamını belirten "İçerik", oluşturulan argümanın içerisinde yer alan elemanları belirten "Yapı" ve bir argümanın niteliğini gösteren "Gerekçe"dir.

Kaya ve Kılıç (2008) fen ve teknoloji derslerinde argümantasyona dayalı etkinliklerin yer almasının, öğrencilere hem fen kavramları arasındaki ilişkileri öğrenmelerinde yardımcı olabileceğini, hem de öğrendikleri bu kavramların geçirilen hangi süreçler sonucunda geliştirildiğini göstermek bakımından önemli bir etkisinin olabileceğini belirtmiştir. Bunun yanında fen ve teknoloji derslerinde öğrencilerin argümantasyon sürecine dâhil olmaları, sürecin gerektirdiklerini öğrenmeleri ve bunu hayata uygulayarak fen okur-yazarı olarak yetişmelerinde önemli bir etkiye sahiptir (Osborne ve diğerleri, 2004).

Zeidler (1997) fen eğitiminde argümantasyonun önemli bir yeri olduğunu belirtmiş ve öğrencilerin argüman oluştururken ne tür hatalar yaptıklarını ve bunların sebeplerini inceleme amacıyla yaptığı çalışmada şu sonuçları elde etmiştir.

- **Doğruluk ile ilgili problemler:** Öğrenciler ileri sürülen iddiaların doğru olduğuna inanıyorsa, inançlarına ters düşen gerekçelere rağmen iddialarını ve sonuçlarını doğrulama hatasına düşerler.
- **Daha önce hiç argüman oluşturmamaları:** Öğrencilerin argüman

oluşturmada tecrübesiz oluşu, onların önyargılarını kullanmalarına neden olur ve düşüncelerini geçersiz kılan verilere dikkat etmeden onları kanıt olarak gösterirler.

- **Temel inançların etkisi:** Öğrencilerin inançlarına paralel olan argümanlar, inançlarına ters olanlara göre daha inandırıcıdır. Bu zayıflık, öğrencilerin karşı iddiaları değerlendirme ve bu iddialara eleştirel gözle bakma becerisini olumsuz yönde etkiler.
- **Öne sürülen Kanıtın Yetersizliği:** Öğrenciler ikna edici kanıtı neyin oluşturduğuna emin olamaz ve yeterli veri elde etmeden sonuca (yargıya) varmaya çalışırlar; öğrencilerin olasılıklara dayalı bilgi ve istatistik konusundaki işlevsel anlayış eksikliği de burada bir engeldir.
- **Argüman ve kanıt sunumunu değiştirmek:** Öğrenciler kendilerine sunulan kanıtlara odaklanarak yanlış argümanlar oluşturabilirler. Öğrenciler hem onlara sunulan kanıtı göz önünde bulundurmalı hem de problemin kapsamı hakkında ilave iddialarda (açıklamalarda) bulunmalı veya hatta sunulan kanıtın sınırlarını aşp, çıkarımlar yapmalıdır.

Argümantasyonu, bilimin çekirdek epistemik bir uygulaması olarak tanımlayan Bricker ve Bell (2008) fen eğitiminin hedefi olarak öğrencileri bilimsel görüş açısından sadece uzmanlaştırmak değil, bunun yanında bilimsel söylevlere katılıma teşvik etmek olarak da belirtmişlerdir. Fen eğitimi açısından düşünüldüğünde öğrencilerin geniş bir kavramsal anlayış elde edebilmeleri için tartışmalar sırasında fikirlerini açıkça belirtmeli ve argümantasyon sürecinin içerisine dâhil olmaları gereklidir. Buna göre öğrencilerin argümantasyon sürecine teşviki öğretmenler tarafından sağlanacaktır.

Mevcut araştırmalar, öğrencilerin açıklamalarını argümanlar aracılığıyla gerekçelendirmelerinin ve önerilerde bulunmalarının verimli bilimsel argümantasyon üretkenliği açısından zor olduğunu göstermektedir. Bu aşamada fen eğitiminde öğrencilerin bilim insanlarının belirli bir bilimsel bilgiye ulaşma çabalarında ne tür süreçler geçirdiğini yaşamalı ve uygulamalı olarak görmelidirler. Argüman olarak

fen bilimleri ve öğretmen eğitimi açısından uygulamalar incelendiğinde deneyimlerin ön plana çıktığı görülmektedir. Daha özel olarak etkili bir fen ve teknoloji eğitimi için bireylerin öğrenme ortamlarında izlenmesi ve düşüncelerine önem verilmesi gerekir. Bu yüzden deneyimler arttıkça var olan eğitimin kalitesi de artacaktır.

Özetle, fen eğitiminde argümantasyon, teorik ve deneysel kanıtlar ışığında bilgi iddialarının gerekçe ya da veriler üzerinden değerlendirilmesi süreçlerinin bütünüdür. Argümantasyon ve bilim arasındaki bu ilişki argümantasyonun fen eğitiminin değişmez bir parçası olduğunu göstermektedir.

1.4. Alan Bilgisi-Argümantasyon İlişkisi

Fen eğitiminde argümantasyon bağlamında bireylerin oluşturdukları argümanların kalitesini etkilediği düşünülen sosyal çevre, alan bilgisi, öğretmen faktörü ve bu etkenler gibi daha birçok etken mevcuttur. Bu etkenlerden alan bilgisi kavramı, bireyin belirli bir konuda sahip olduğu kavramsal bilgilerin tümü olarak düşünülebilir ve Shulman'a (1987) göre alan bilgisi, bir öğretmenin sahip olması gereken belirli bilgi alanlarından sadece biridir. Bu aşamada alan bilgisi ile bireylerin oluşturduğu argümanların kalitesi arasındaki mevcut ilişkiyi açıklamaya çalışan birçok çalışma bulunmaktadır. Söz konusu bu çalışmalar aşağıda ayrıntılı bir şekilde tanıtılmıştır.

Son 15 yıl içerisinde eğitim alanında argümantasyon analizi açısından birçok çalışma yapılmıştır (Zohar ve Nemet 2002; Driver ve diğerleri, 2000; Maloney ve Simon, 2006). Genel olarak argümantasyon ve alan bilgisi hakkında yapılan çalışmalar bireylerin sahip olduğu alan bilgisi üzerinde argümantasyonun etkisini araştırma amaçlı iken, alan bilgisi ve argümantasyon arasındaki ilişkiyi anlamaya yönelik çalışmalar az sayıdadır. Bu çalışmalar, bilimsel bilginin ediniminde argümantasyonun büyük bir rolünün olacağını da göstermektedir (Driver ve diğerleri, 2000).

Bireyin sahip olduğu alan bilgisinin, onun oluşturduğu argümanların kalitesini destekler nitelikte olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır. Sosyobilimsel argümantasyon süreçleri açısından ortak bir varsayım olarak bireylerin alan bilgi seviyelerinin argümantasyon uygulamalarında kendini gösterdiği belirlenmiştir (Dawson ve Schibeci, 2003; Yang ve Anderson, 2003). Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon’a (2008) göre öğrenciler belirli bir konuya aşına iseler bu, onların tartışma becerilerine de yansıyacaktır. Süreç içerisinde daha iyi bir performans göstereceklerdir. Diğer bir deyişle güçlü bir alan bilgisi, kişinin argümantasyon becerisini etkiler (Chang ve Chiu, 2008; Cross ve diğerleri, 2008; Maloney ve Simon, 2006; Sadler ve Zeidler, 2005a).

Zohar ve Nemet (2002) belli bir fen alanına yönelik doğrudan argümantasyon öğretimini entegre ederek bireylerin alan bilgisi ve argüman kalitelerinde meydana gelen değişimleri inceleme amaçlı yaptığı çalışmada, argümantasyon sürecine dâhil olan bireylerin insan genetiği ikilemleri bağlamında ortaya koydukları argümanlar ve alan bilgilerinde bir artış meydana geldiğini gözlemişlerdir. Ayrıca öğrenciler argümantasyon süreci içerisinde günlük hayattan edindikleri bilgileri bu ikilemlere yansıtmışlardır. Venville ve Dawson, (2010) sosyobilimsel konularda, bireylerin argümantasyon süreçlerinde alan bilgilerini kullandıklarını ve argümantasyonun bireylerin sahip olduğu kavramsal bilgi seviyesini daha da arttırdığını gözlemlemişlerdir. Sadler ve Fowler, (2006) bireylerin sosyobilimsel argümantasyon sürecinde bilimsel alan bilgilerini nasıl kullandıklarını araştırmışlar ve alan bilgi seviyesi yüksek olan öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca argümantasyon süreci içerisinde öğrencilerin genetik mühendisliği uygulamaları, klonlama ve terapi gibi konularda sosyal karmaşalar içerisinde kaldıklarını, aynı sosyokültürel temalara odaklanma eğilimi gösterdikleri gözlemlenmiştir. Sonuçlar, argümantasyon sürecinde alan bilgisi transferinde iki uç noktanın etkili olabileceğini (en düşük-en yüksek) orta seviyenin argüman kalitesine etkisinin olmayacağı yönündedir. Araştırmacılar elde ettikleri bu sonucu ise argümantasyon sürecinde alan bilgisi transferini öne süren “eşik modeli” olarak adlandırmışlardır. Von Aufschnaiter ve diğerleri, (2008) öğrencilerin bilimsel ve sosyobilimsel konulardaki bilişsel

argümantasyon süreçlerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, argümantasyon süreçlerinde, öğrencilerin anlam vermedeki soyutlama seviyeleri ve alan bilgilerinin etkisinin olabileceğini tespit etmişlerdir. Süreç içerisinde öğrenciler, tecrübelerinden ve önceki bilgilerinden yararlanmaktadırlar. Ayrıca argümantasyon etkinliğinin bilimsel bilgiyi elde etmedeki etkisi de önemli olan diğer hususlar arasındadır. Alanı anlama ve sosyoekonomik düzey de bu aşamada etkili olacaktır. Öğrencilerin soyutlama becerisi ile köklü bilgiye olmaları daha kaliteli argümantasyon yapabilmelerini sağlamıştır. Tartışma süreçlerinde yanlış anlamalar, yanlış algılamalar, kısmi bilgi ve yanlış inanç gibi durumlar görülmektedir. Roychoudhury ve Rice (2009) ilköğretim fen ve teknoloji öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmenlerin iddialara karşı verdikleri gerekçelerde alan bilgilerinin etkisine rastlamışlardır. Ayrıca, öğrencilerin oluşturduğu argümanlarda öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisine de rastlanılmıştır. Foong ve Daniel (2010) sosyobilimsel bir konu olan genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili argümantasyon süreçlerinde öğrencilerin yetersiz alan bilgisine sahip olmalarının argüman kalitelerinin de düşük seviyede olmasına neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte sosyal etkileşimin argümantasyon becerisi açısından işlevine rastlanmamıştır. Tavares, Jimenez-Aleixandre ve Mortimer (2010) bilimsel bağlamda evrim konusu ile ilgili öğrencilerin argüman kalitelerini incelemişlerdir. Öğrenci argümanlarında evrim konusunu farklı epistemik düzeyde koordine eden iddialara rastlanılmıştır. Bu da alan bilgisi ile bilimsel söylev arasında bir ilişki olabileceğini göstermektedir. Clark ve Sampson (2008), bireylerin bilimsel argümantasyon sürecinde hangi faktörleri kullandıklarını belirleme amaçlı yaptıkları çalışmada, bilimsel tartışma etkinliklerinde; muhalefet düzeyleri ve hararetli söylevler, ön bilgi kullanımı ve öğrencilerin sahip oldukları kavramsal bilgi kalitesinin etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. Yine Sampson ve Clark'ın (2011) işbirliğine dayalı bilimsel tartışmaların yapıldığı iki yüksek ve iki düşük alan bilgisine sahip grubun etkileşimlerini inceledikleri çalışmada bilimsel argüman kaliteleri bakımından yüksek alan bilgisine sahip grubun daha kaliteli argümanlar ürettikleri belirlenmiştir. Araştırmacılara göre argüman kalitesinin yüksek çıkması için şu özelliklere gerek duyulmaktadır;

- Özgün fikir sayısının çok olması,

- Bireylerin fikirlere karşı verdikleri yanıtların niteliği,
- Tartışma sırasında bireylerin karşı iddialara sıkça başvurması,
- Belirli bir şekilde fikir ayırt etme kriterlerinin bulunması,
- Bireylerin verileri etkin bir şekilde kullanmaları.

Sadler ve Zeidler (2005a) ise öğrencilerin sosyobilimsel bir konuda karar alırken sezgisel yönlerini kullandıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar, alan bilgisi yüksek olan bireylerin alan bilgilerini kullandıklarını, düşük olan bireylerin ise alan bilgisi yerine duygu ve sezgilerini kullandıklarını gözlemlemişlerdir. Alan bilgisi düşük seviyede olan bireyler bilgi eksikliklerini fark etmemişlerdir. Mason ve Scirica (2006) epistemolojik anlayışın (alan bilgisi) argümantasyon açısından anlamlı bir yordayıcı olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte konuya olan ilginin, çürütme yapma sayısı ve niteliğinde başrol oynadığı belirtilmektedir.

Belirtilen bu çalışmalar, bireylerin oluşturdukları argümanların kalitesinde kavramsal bilgi seviyelerinin destekleyici bir etken olduğunu gösterir niteliktedir. Argüman kalitesi ile kavramsal bilgi düzeyi açısından bir ilişkinin var olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur. Eşkin ve Bekiroğlu (2009) argümantasyona katılım ile bilimsel alan bilgisi arasındaki olası bir modeli incelemeye yönelik yaptıkları çalışmada, öğrencilerin argüman kaliteleri ile alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişkinin var olmadığını tespit etmişlerdir. Hakyolu ve Ogan-Bekiroğlu (2011) öğretmen adayı olan bireyler ile argümantasyon ve alan bilgisi arasındaki olası ilişkiyi bulmaya yönelik yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının alan bilgi düzeyleri ile argümantasyona katılım ve kaliteleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Sadler ve Donnelly (2006) öğrencilerin alan bilgisi yönünden ustalaşmış olmasının onların yaptıkları argümantasyonun kalitesine bir katkıda bulunacağı anlamına gelmeyeceğini belirtmiştir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada kavramsal anlayış, ahlaki akıl yürütme ve argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Bu amaçla ortaya konulan eşik modelin, bilgi transferinde önemli bir yordayıcı olduğu belirtilmektedir. Bireylerin

bu süreçte alan bilgilerinden ziyade duygularını ve sezgilerini kullandıkları belirtilmiştir. Ayrıca sosyobilimsel konularda uzlaşımı zor olan konuların informal akıl yürütme ile aşılabileceğini ve bu şekilde uzlaşımın sağlanabileceğini belirtmişlerdir.

Alan yazın ışığında bilimsel ve sosyobilimsel bağlamda alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu varsayan çalışmalar, tam tersi bir durumun olduğunu varsayanlara göre daha fazla bulunmaktadır. Özetle, alan bilgisi kavramı, bireyin oluşturduğu argümanın kalitesinde önemli bir etken olarak düşünülebilir.

1.5. Klonlama Nedir?

Biyoteknoloji uygulamaları adı altında genetiği değiştirilmiş organizmalar, kök hücre teknolojisi ve klonlama gibi toplumda birçok kesimin ilgisini çeken konular bulunmaktadır. Bu uygulamalar arasında klonlama, içerisinde birçok tanım barındıran bir kavram olarak bilinmektedir. Bu tanımların çeşitliliği ise klonlama tekniklerinin uygulama prosedürlerinden kaynaklanmaktadır. Kısaca klonlamanın alan yazında karşılık bulduğu tanımlara bakmak gerekirse; Yılmaz ve Uçar'a (2006) göre kök hücre teknolojisi ile klonlama teknolojisi birbirini tamamlar niteliktedir. Araştırmacılara göre kök hücreler, kendilerini yenileme ve farklı hücre tiplerine farklılaşabilme yeteneğine sahip hücrelerken klonlama da DNA parçalarının, genlerin ve hücrelerin ya da orijinalinin aynısı bireylerin üretimi olarak tanımlanmaktadır. Klon, Türkçede kopya kelimesi ile eş anlamlıdır. Sözlük anlamı olarak ise klon, eşeysiz üreme sonucu oluşan, genetik içerik bakımından başka bir canlıya tıpatıp benzeyen hücre veya hücre popülasyonudur (Seyalioğlu, Eraslan, Hot, Demircan ve Çetin, 2007). Klon, anlam olarak bir hücreden çoğalan hücreler topluluğu demektir (Saliger, 2005). Klon ifadesi ilk olarak 1903 yılında Webber tarafından, tek bir atadan eşeysiz olarak üreyen organizmaların oluşturduğu kolonileri tanımlamak için kullanılmıştır (Yılmaz ve Uçar, 2006). Klonlama bugünkü anlamıyla DNA parçalarının, genlerin ve hücrelerin ya da orijinalinin aynısı

bireylerin üretimi olarak tanımlanabilmektedir (Lisker 2003). Ayrıca yetişkin bir canlıdan alınan herhangi bir somatik hücrenin kullanılmasıyla, canlının genetik ikizinin oluşturulması işlemi olarak da tanımlanabilir (<http://www.biltek.tubitak.gov.tr>, 17.01.2012 tarihinde erişildi). Klonlama, genel olarak bir organizmanın, hücrenin ya da hücrelerin bir atadan eşeysiz olarak kopyalanması yani birbirinin aynı canlıların oluşturulması anlamına gelmektedir. Biyolojik anlamda klonlama (klonal çoğalma), tek hücreli canlıların üreme şeklidir. Bunun dışında çok hücreli organizmalarda da belli konularda özelleşmiş hücrelerin bölünerek kendilerini tekrar oluşturmasına da "klonal çoğalma" denir. Genetik açıdan klonlama, DNA'nın belli bir bölümünün, genellikle de bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntemleri kapsayan bir terimdir. Bu yolla oluşturulan DNA parçaları, araştırmalarda kullanılır. Bir canlının DNA'sının onunla eş, yeni bir canlı oluşturmada kullanıldığı yöntem ise genellikle "bedensel hücre çekirdeği aktarımı" denilmektedir (<http://www.biltek.tubitak.gov.tr>, 17.01.2012 tarihinde erişildi).

Klonlama sürecinde sperm hücrelerine gereksinim olmadan gebelik gerçekleşmekte ve sonucunda erkek birey olmadan genetik ikiz meydana gelmektedir. Klonlamanın doğal bir örneği olarak tek yumurta ikizliliği örnek verilebilir. Burada oluşan iki canlı klonlama sonucu oluşan canlılar gibi genetik açıdan birbirine benzer. Oluşan canlıların arasındaki bezerlikler çok az bir farklılık da olsa aynı gibi gözükmektedir. Tek yumurta ikizi olan canlılar birbirlerine genetik açıdan tamamen benzerken klon canlı ile ana canlı arasında bu durum söz konusu değildir. Çünkü tek yumurta ikizi olan canlılar aynı ana rahminde gelişimlerini tamamlarken klon canlı, hücre çekirdeği alınan ana canlının rahmi yerine başka bir canlının yumurta hücresi içinde gelişimini tamamlar.

Klonlama, "üreme amaçlı klonlama" ve "terapötik klonlama" olarak ikiye ayrılmaktadır. Sanchez-Sweatman'a (2000) göre üreme amaçlı klonlama, tek hücre kullanılarak genetik ikizlerin aseksüel üretimi anlamına gelmektedir. Terapötik klonlama ise, bilimsel ve tedavi amaçlı olup genetik olarak birbirinin ikizi olan insan veya başka bir varlık oluşturma amacı olmayan bir klonlama şeklidir (Sanchez-

Sweatman, 2000). Bu iki teknik dışında Rekombinant DNA Teknolojisi olarak adlandırılan bir teknik daha vardır. Bu teknik, hücre dışında gerçekleştirilen bir genetik rekombinasyon tekniğidir. Farklı birey veya türlerden alınan DNA parçalarının fonksiyonel olacak şekilde birleştirilmesidir.

Klonlamaya yönelik ortaya atılan tanımlar ışığında kısaca şu tanım yapılabilir; tek bir hücreden onunla genetik açıdan aynı özellikleri gösteren başka bir hücre oluşturulması işlemine klonlama adı verilir. Klonlama teknikleri olarak bakıldığında ise göze çarpan iki farklı teknik bulunmaktadır. Bu tekniklerden ilki “Embriyo klonlama” olarak adlandırılan ve embriyonik kök hücrelerin gerekli organ açısından özelleştirilmesi ve o organın oluşturulması amacıyla kullanılan yöntemidir. Diğeri ise “Bedensel Hücre Çekirdeği Aktarımı” olarak adlandırılan, bir canlı vücut hücresi kullanılarak bu hücrenin çekirdeğinin, çekirdeği alınmış başka bir canlı yumurta hücresi içerisinde gelişiminin yapay yollarla tamamlaması sürecinin tümünü içeren bir tekniktir.

Klonlama konusuyla özdeşleşmiş bir isim olarak ilk klon canlı olan “Dolly” bilinmektedir. 1997 yılında İngiltere’deki Roslin Enstitüsünden Ian İlmüt ve arkadaşları, klonlanmış bir koyunun dünyaya geldiğini ve bu olayın 1996 yılında olduğunu belirtmişlerdir. ‘Dolly’ olarak adlandırdıkları koyunun sağlıklı bir biçimde yaşamını sürdürdüğünden emin olmak için klonlama haberini “Dolly” oluştuktan bir yıl sonra vermişlerdir. Dolly, yetişkin bir memeli canlının kalıtsal malzemesinin yeni ve onunla eş bir canlı yaratmada kullanılmasının ilk örneği olmasıyla bilim ve tıp camiasında büyük bir ün kazanmıştır (<http://www.biltek.tubitak.gov.tr>, 17.01.2012 tarihinde erişildi).

Klonlama yolu ile oluşan ilk canlı Dolly olmasına rağmen bu süreçte birçok deneme de mevcuttur. Bu aşamada Seyalioğlu ve diğerleri (2007: 6) klonlama tarihinde önemli olan birçok çalışmayı şu şekilde sıralamışlardır.

- **1938.** Hans Speamann, geç evredeki bir embriyonun çekirdeğini çıkararak, çekirdekli bir yumurtaya aktarmıştır.
- **1952.** Bir iribaş, klonlanan ilk canlı olarak tarihe geçmiştir. R. Briggs ve T.

King, bir iribaş embriyosunda “çekirdek aktarımı” olarak adlandırılan yöntemi uygulayarak çok hücreli canlıları klonlamak için kullanılan deneylerin prototipini oluşturmuştur.

- **1970.** Aynı deney yine kurbağalar üzerinde John Gurdon tarafından denenmiş, kurbağa klonlanmıştır. Kurbağa yumurtaları, iribaş oluncaya kadar gelişmiş ama daha sonra ölmüşlerdir.
- **1983.** James McGrath ve Davor Solter adlı araştırmacılar, çekirdek transferi yöntemini memeli canlılarda kullanmışlardır.
- **1984.** Steen Willadsen, olgunlaşmamış çok hücreli koyun embriyosundan çekirdek alıp, yumurta hücresine aktararak yaşayan bir kuzu klonladığını açıklamıştır. Daha sonra Willadsen, klonlama için inek, domuz, keçi, tavşan ve Rhesus maymununu da kullanmıştır.
- **1994.** Neal First, daha gelişkin embriyo hücrelerinin ilk klonlanmasını gerçekleştirmiştir. En az 120 hücrelik buzağı embriyosu klonlanmış, bu çok hücreli inek embriyosunun çekirdeği çıkarılmış ve bu çekirdek yumurta hücresine aktarılmıştır.
- **1997.** Edinburgh’taki Roslin Enstitüsü’nden araştırmacılar, yetişkin bir hücreden klonlanan ilk memeli canlının dünyaya gelmiş olduğunu açıklamışlardır. Ian Wilmut ve arkadaşları, yetişkin bir koyunun memesinden aldıkları beden hücresinin çekirdeğini, çekirdeği çıkarılmış bir yumurta hücresine aktarmışlardır. Ortaya çıkarılan embriyo, dişi bir koyunun rahmine yerleştirilmiş; yavru normal doğumla dünyaya gelmiştir.
- **1998.** Tıp doktoru G. Richard Seed, o günlerde ana rahminden aldığı insan embriyosunu başka bir annenin rahmine aktarıyordu. İnsan klonlamaya karşı duyduğu ilgiyi ilân ettiğinde, bu konudaki hassas denge, ahlâkî tartışmalara yol açmış, tartışmalar sonucu ABD’de klonlamaya karşı yasaklar konulmuştur.
- **1998.** (Ocak) ABD’deki Advanced Cell Technologies (ACT) adlı biyoteknoloji şirketinden araştırmacılar, gen aktarımlı buzağılar klonlamayı başarmışlardır. Araştırmacıların amacı, transgenik hayvanların tıbbi açıdan önemli proteinleri üretebilmeleridir.

- **1998.** (Temmuz) Yetişkin bir memeliden klonlanan ikinci canlı olan Cumulina adlı farenin 1997 yılının aralık ayında dünyaya gelmiş olduğu açıklanmıştır.
- **1998.** (Ağustos) Yeni Zelanda'dan araştırmacılar, az bulunan özel bir cins ineği klonlamayı başarmışlardır.
- **1998.** (Kasım) ABD'deki Biotech adlı şirketin araştırmacıları, inekten alınmış bir yumurta hücresi kullanarak insan hücrelerini klonlamışlardır.
- **1998.** (Aralık) Japon araştırmacılar, yetişkin bir inekten sekiz buzağı klonlamayı başardılar. Araştırmacılar bu deneyi, %80 başarıyla gerçekleştirmişlerdir.
- **1999.** (Ocak) Oregon'dan araştırmacılar, maymun klonlama deneylerinde üst üste başarısızlıklar yaşadıklarını açıklamışlardır. Araştırmacılara göre bu durum, insan klonlama deneylerinde de başarısızlıklar yaşanacağını gösteriyordu.
- **1999.** (Mayıs) Araştırmacılar, Dolly'nin biyolojik yaşının, klonlanmış olduğu altı yaşındaki koyunun biyolojik yaşı ile aynı olduğunu açıklamışlardır.
- **1999.** 19 Avrupa ülkesi, insanın genetik olarak kopyalanmasını yasaklayan sözleşmeyi Paris'te imzalamıştır.
- **2000.** (Ocak) Oregon'daki araştırmacılar, klonlanmış bir maymunun doğmuş olduğunu açıkladılar. Tetra adlı maymun, Dolly'ninkinden biraz farklı bir yöntemle klonlanmıştı. Araştırmacılar, bir embriyoyu (8 hücrelik aşamaya geldiğinde) dörde bölmüşler, bu dört parçadan yeni embriyolar oluşturmuşlardır. Ortaya çıkan embriyolardan yalnızca biri gelişimini tamamlamıştır.
- **2000.** (Mart) Dolly'nin yaratıcıları, klonlanmış beş domuzun dünyaya geldiğini açıklamışlardır. Araştırmacılara göre, klonlanmış domuzlar günün birinde, insanlardan organ nakillerinde kullanılacak, gen mühendisliği ürünü organlar sağlayabilirdi.
- **2001.** (Kasım) ACT'den kök hücre teknolojisi üzerinde çalışan araştırmacılar, insan embriyoları klonlamayı başardıklarını açıkladılar.

Ancak bu embriyoların hiçbirisi altı hücrelik aşamadan sonra gelişmemiştir.

- **2001.** (Mart) AB'den doğurganlık uzmanı Panayiotis Zavos ve bir grup araştırmacı, gerçekleştirecekleri insan klonlama deneylerine katılmak için yüzlerce kişinin başvuru yaptığını belirtmişlerdir. 2003 yılında, çocuk sahibi olamayan çiftlere klonlama yöntemiyle yardımcı olmaya başlayacaklarını açıklamışlardır.
- **2001.** (Ağustos) tarihinde ABD Başkanı George Bush ve Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsü (NIH), insan embriyonik kök hücrelerle ilgili olarak bir takım kısıtlamaları içeren bir genelge yayımlamıştır. Bu genelge, bilim ve teknolojiye en uç noktalarda bulunan ABD'nin insan embriyonik kök hücre çalışmaları önünde önemli bir engel oluşturmuştur.
- **2002.** (Şubat) Texas'tan araştırmacılar, evcil bir kediyi klonladıklarını açıkladılar. "Copy Cat" olarak adlandırılan yavru, genetik annesinin ikiziydi. Ancak anne karnındaki beslenme sürecine bağlı olarak tüylerinin rengi annesinin tüylerinininkinden farklıydı.
- **2002.** (Aralık) Clonaid şirketinin sözcüsü, ilk insan klonunun, Eve takma adlı bir bebeğin dünyaya geldiğini açıklamıştır. Ancak şirket, bu iddiayı doğrulayacak kanıtları ortaya koyamamıştır.
- **2003.** (Şubat) Dolly'nin ölümü.
- **2003.** yılı sonunda Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, insan embriyonik kök hücreler ve klonlama çalışmaları için 2005 yılına kadar bir erteleme kararı almıştır. Başta ABD olmak üzere İrlanda, İspanya, Portekiz ve İtalya gibi ülkeler bu konunun ertelemeye gerek kalmaksızın tamamen yasaklanmasını istemiştir. Buna karşın, İngiltere, Fransa, Japonya ve G. Afrika ile 30'u aşkın ülke, kopyalanmış insan embriyonlarının araştırmalarda kullanılmasına izin verecek kısmî yasaklamaların getirilmesini istemiştir. Başta İsrail olmak üzere Singapur, G.Kore, Japonya, Çin ve Hindistan gibi ülkelerde ise, insan embriyonik kök hücreleri ve tedavi amaçlı klonlama alanındaki çalışmalar son hızla devam etmektedir. Bu ülkeler, bu konudaki araştırmalar için gerekli yasal izinleri

vermenin yanında parasal yönden de olağanüstü desteklemektedirler.

- **2004.** (Şubat) Güney Kore Seul Ulusal Üniversitesi'nden bir grup araştırmacı, ilk defa tedavi amaçlı klonlama tekniği kullanarak insan embriyosu elde ettiklerini ve bu embriyoları blastosist aşamasına kadar getirip, insan embriyonik kök hücrelerini elde ettiklerini duyurmuşlardır.
- **2005.** yılında İngiliz Devlet'i, Ian Wilmut'a insan embriyolarını araştırmalar için klonlama izni vermiştir.
- **2005.** Güney Koreli araştırmacılar, ilk klon köpeğin (Afghan Hound cinsi) doğumunu duyurdular.
- **2007.** Güney Koreli araştırmacılar, 2005 yılında doğmuş olan ilk klon köpek haberini duyurmuşlardır.

Klonlama uygulamaları tarihi ve bu konuda yapılan tanımlar, klonlamanın zor bir süreç olduğunu göstermektedir. Bu zor süreç içerisinde klonlamanın bilimsel ve sosyobilimsel yönü toplum açısından üzerinde durulması gereken önemli bir noktadır. Bireylerin bu süreçler içerisinde bilinçli kararlar vermeleri için bu konunun hem bilimsel hem de sosyobilimsel yönünü iyi kavramaları gerekmektedir. Bu aşamada bireyler bilimsel ve sosyobilimsel bağlamda klonlama hakkında argümantasyon sürecine dâhil edilmişler ve onların bu süreçte klonlamanın hem bilimsel hem de sosyobilimsel yönü ile ilgili örnekler üzerinden farklı argümanlar oluşturmaları sağlanmıştır.

1.5.1. Klonlamanın Türkiye deki yeri

Bilim ve teknolojiye ileriye gidenler insanlık tarihi boyunca oluşan bilgi birikimine dayalı olarak insan yaşamını ve toplumları etkilemiş ve biçimlendirmiştir. Günümüzde ise, teknolojinin tarihin hiçbir döneminde olmadığı kadar hızlı gelişimi ve yayılımı onun bu gücünü artırmakta ve küresel düzleme taşımaktadır (Erbaş, 2008). Biyoteknoloji uygulamaları içerisinde önemli bir yeri olan klonlama ise günlük hayatta hâlen içerisinde bir ikilem barındıran bir alt uygulama dalıdır. Bunun nedeni olarak toplumun içinde bulunduğu sosyal normlar, gelenekler, görenekler ve

bunların tamamını kapsayan hâkim kültür gösterilebilir. Bu aşamada toplumun inançları ana etken olarak önem kazanmaktadır.

Klonlama teknolojisi, her ne kadar Türk toplumunun inançları ve sahip olduğu kültüre ters düşen bir uygulama olsa da gelişen Bilim ve Teknolojide toplumun ihtiyaçları da göz ardı edilemeyecek duruma gelmektedir. Bu nedenle klonlama, biyoteknoloji uygulamaları içerisinde en tartışma gerektiren konulardan biridir. Dünyanın birçok yerinde bu uygulama ile yeni canlılar oluşturulmuştur. Oluşturulan canlıların en popülerleri “Dolly” olarak bilinmektedir. Bunun yanında Türkiye’de de klonlamaya yönelik denemelerde başarılı sonuçlar alınmıştır. Bunlar; 21 Kasım 2007 tarihinde ‘klon koyun üretimi projesi’ ile dünyaya gelen Oyalı, ‘Türkiye’nin ilk klonlanan canlısı’ olma özelliğini taşıırken, 19 Ağustos 2009 tarihinde dünyaya gelen Türkiye’nin ilk klon buzağısı Efe ise ‘dünyada ilk klonlanan Anadolu yerli sığırı’ olarak bilinmektedir. Ayrıca 5 Ocak 2010 tarihinde gerçekleştirilen operasyonla dünyaya gelen ilk dişi Anadolu sığırları Ece ve Ecem de sağlıklı birer klon canlı olarak göze çarpmaktadır (<http://www.dersimiz.com/bilgibankasi>, 18.12.2012 Tarihinde erişildi).

Türk toplumu içerisinde bulunan bazı kesimler bu konuya olumlu yönden baksa da çoğunluk, bu uygulamaların yanlış ve kötü amaçlar uğruna gerçekleştirildiğini düşünmektedir. Erbaş (2008) toplumsal kesimin biyoteknoloji uygulamalarına bakış açısını belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada insan kopyalamaya bakış açısında farklı gruplar arasında belirgin bir farklılığın olmadığını, bütün grupların insan kopyalamamanın yapılmaması yönünde bir tavır sergilediklerini tespit etmiştir. İnsan kopyalama işlemine olumlu tutum sergileyen bireylerin oranının köylü kesimlerde en az seviyede olduğu, şehre daha yakın olan kesimlere gittikçe ise bu oranın arttığı belirtilmiştir. Klonlama işlemine yönelik bu denli olumsuz tutumların sergilenmesi ise devletin bu işlemi kötüye kullanarak tarım ve hayvancılığa zarar vereceği düşüncesinden kaynaklanmaktadır. Bunun yanında başka bir sonuçta, toplumda bulunan bireylerin biyoteknoloji uygulamalarına yönelik bilim insanlarına güvenmeyişleridir. Bu yüzden klonlama kötüye kullanılan ve sadece yeni bir canlı kopyalamaya yarayan bir işlem olarak görülmektedir. Kişiler bu yöntemin

tedavi amaçlı kullanılabileceği hakkında ise hemen hemen hiç bilgi sahibi değildirler (Erbaş, 2008).

Türkiye açısından düşünüldüğünde, klonlama işlemi konusunda daha yeni atılımlar gerçekleştirilmesi ve toplumun sahip olduğu bilgi eksikliği, zaten ikilem yaratan bu konu hakkında olumsuz tutumların daha da artmasına neden olmaktadır. Kültür ve dini inançlar da var olan ikilemin daha güçlü olmasını sağlamaktadır. Özetle, içerisinde bu denli ikilem barındıran klonlama konusunda bireylerin daha bilinçli kararlar alabilmeleri için argümantasyon süreçleri içerisinde daha fazla bulunmaları önemli olacaktır. Argümantasyon süreçleri içerisinde bireyler kendilerini daha iyi ifade edebilecek ve bilinçli kararlar alabileceklerdir. Klonlama konusuna yönelik hem bilimsel hem de sosyobilimsel argümantasyon ortamlarının oluşturulması; var olan ikilemlerin karşılıklı çözümü açısından, her yaş grubundan bireye yardımcı olarak onların bilinçli ve nitelikli bireyler olmasını sağlayacaktır.

1.5.2. Klonlama ve argümantasyon

Klonlama; farklı ikilemler barındırması ve toplumu ilgilendiren, tartışma gerektiren bir konu olması nedeniyle “sosyobilimsel”, uygulama aşamalarının birden fazla bilimsel tekniğe gerek duyması ve prosedürünün ileri seviyede bilimsel bilgiye dayanması nedeniyle de “bilimsel” bir konudur. Hem bilimsel hem de sosyobilimsel bir yöne sahip olan bu konu, eğitimsel bağlamda düşünüldüğünde genellikle sosyobilimsel yönüne atıf yapılan çalışmalara daha fazla rastlanılmaktadır. Klonlama, ileri derecede uzman kişiler tarafından icra edilen (genetik mühendisleri) bir uygulama olması nedeniyle bilimsel yönü fen eğitimi araştırmacıları tarafından üzerinde fazla durulmayan bir yön olarak gözlenmiştir. Bu aşamada alan yazında klonlama bağlamında argümantasyona yönelik yapılan çalışmalar şu şekilde belirtilebilir;

Topçu ve diğerleri, (2010) bireylerin kritik düşünme yeteneklerini belirlemek için sosyobilimsel bağlamda, aralarında klonlamanın da bulunduğu sosyobilimsel konularda argüman oluşturmalarını sağlamışlardır. Sadler ve Zeidler (2004, 2005a,

2005b) üniversite öğrencilerinin sosyobilimsel bağlamda genetik mühendisliği uygulamalarına yönelik oluşturdukları argümanları inceleme amaçlı yaptıkları çalışmada klonlama ve gen terapisi ile ilgili bir dizi senaryo üzerinden bireylerin karar vermelerini sağlamışlar ve alan bilgi seviyelerinin ne derece etkili olduğunu incelemişlerdir. Venville ve Dawson (2010) bireyleri, aralarında klonlama uygulamalarının da yer aldığı genetik tabanlı sosyobilimsel konular ile ilgili argümantasyon sürecine dâhil etmişler ve bireylerin bu konular hakkında oluşturdukları argümanları incelemişlerdir. Sadler ve Fowler (2006) ise bireylerin gen terapisi ve klonlamadan oluşan bir dizi senaryo hakkında oluşturdukları argümanlara alan bilgilerinin ne derece etkisinin olduğunu incelemişlerdir. Araştırmacıların bireylere yönelttikleri senaryolar sosyobilimsel bağlam kullanılarak hazırlanmıştır. Son olarak Yoon, (2008) bireylerin genetik mühendisliği uygulamaları içerisinde yer alan kök hücre araştırmaları ve klonlama ile ilgili argümantasyon sürecinde hangi süreçleri kullandıklarını tespit etme amaçlı bir çalışma yapmıştır.

Genel olarak bakıldığında belirtilen bu çalışmaların tümü klonlamanın sosyobilimsel yönünü yansıtan niteliktedir. Ayrıca bu araştırmalarda göze çarpan en önemli ortak özellik, klonlama konusunu özel olarak ele almayışılarıdır. Genellikle biyoteknoloji uygulamaları kapsamında çalışılan birkaç konudan biri olarak görülmektedir. Klonlama konusunun bilimsel yönünü ele alan çalışma ise bulunmamaktadır. Özetle incelenen bu sınırlı alan yazın ışığında bu çalışmada klonlama konusunun hem bilimsel hem de sosyobilimsel yönü ele alınmıştır. Bunun yanında klonlama konusundan öğretmen adaylarının alan bilgi seviyelerinin bilimsel ve sosyobilimsel temalarda ne gibi bir etkisinin olduğu da araştırılmıştır.

1.6. Problem Durumu ve Araştırmanın Önemi

Fen sınıflarında argümantasyona dayalı etkinliklerin rolüne ilişkin birçok çalışma yapılmıştır (Örneğin, Duschl ve Osborne, 2002; Zohar ve Nemet, 2002; Erduran ve diğerleri, 2004). Son yıllarda birçok araştırmacı tarafından fen eğitiminde

bireylerin bilimsel ve sosyobilimsel bağlamda oluşturdukları argümanların niteliğinde yardımcı bir etken olarak öğretmenlerin önemli olduğu yapılan çalışmalar ile belirtilmiştir (Simon ve diğerleri, 2006; Hakyolu ve Ogan-Bekiroğlu, 2011; Dawson ve Venville, 2010; Roychoudhury ve Rice, 2009). Bu çalışmalara örnek olarak; Osborne ve diğerleri, (2004) yaptıkları araştırmada Toulmin'in argüman modelini kullanmışlardır. Araştırmacılar, bu araştırmada öğretmenlerin belirli bir konuya ilişkin yaptıkları tartışmalar sonucu ortaya çıkan söylev demetlerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin yaptıkları tartışmalarda kullandıkları argüman şablonu üzerinde öğretmenlerin önemli bir etkisinin bulunduğu saptanmıştır. Bu da öğretmenlerin, argümantasyon süreci ve eğitimsel yönde öğrencileri değişimin doğasına göre olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Osborne ve diğerleri, 2004). Öğrencilerin oluşturdukları argüman kalitelerinde öğretmenlerin önemli bir etkisinin olması, gelecekte öğretmenlik mesleğine adım atacak olan öğretmen adaylarının argüman kalitelerinin incelenmesi ve argümantasyon süreçleri içerisinde belirli deneyimleri kazanmaları açısından önemli olacaktır. Bu aşamada nitelikli bilim okuryazarı bireyler yetiştirme açısından öğretmenlerin sorumlulukları da artmaktadır. Bundan dolayı öğretmen adayları söz konusu çalışmada önemli bir yer tutmaktadır. Fen eğitiminde argümantasyon ile alan bilgisi arasındaki olası ilişkiyi inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Yalnız bu çalışmaların sonuçları arasında çelişkilerin var olması, çalışmanın önemini daha da arttırmaktadır. Çünkü bu çalışmadan çıkacak sonuçlar, var olan çelişkilerin azaltılmasında önemli olabilir. Türkiye açısından düşünüldüğünde ise bu çalışmaların azlığı dikkat çekmektedir.

Klonlama konusunda yapılan çalışmalara genel olarak bakıldığında; sosyobilimsel yönün daha fazla incelendiği görülmektedir (Topçu ve diğerleri, 2010; Venville ve Dawson, 2010; Sadler ve Fowler, 2006; Yoon, 2008). Ayrıca yapılan çalışmalar, özel olarak klonlamaya yönelik değildir ve biyoteknoloji uygulamaları adı altında yer alan konuların arasında klonlama senaryolarının da olduğu çalışmalar topluluğu şeklindedirler. Bu konuyla ilgili bilimsel argümanların üretildiği çalışmaların olmaması araştırma açısından önemli bir yöndür. Bunun yanında bireylerin sahip oldukları alan bilgilerinin klonlamaya yönelik oluşturdukları bilimsel

ve sosyobilimsel argümanların hangisinde daha fazla etkisini gösterdiğini incelemeye yönelik yapılan çalışmaların bulunmaması da araştırmayı önemli kılan nedenlerden biridir.

Özetle bu çalışma, özel olarak klonlama konusu hakkında bireylerin oluşturduğu bilimsel ve sosyobilimsel argüman kalitesinde alan bilgi seviyelerinin etkisinin incelenmesi ve ortaya çıkacak sonuçların bu alanda sınırlı olan alan yazına vereceği fikirler bakımından önemlilik arz etmektedir.

1.7. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının, biyolojide özel konular dersi kapsamında yer alan, klonlama konusunda alan bilgi seviyelerini tespit ederek, belirli senaryolar çerçevesinde ürettikleri bilimsel ve sosyobilimsel argümanların kaliteleri ile sahip oldukları alan bilgisi seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bununla birlikte bireylerin oluşturdukları argümanların kalitesinin alan bilgi seviyesine göre değişiminin nedenlerinin tespit edilmesi de amaçlanmıştır. Araştırmanın diğer amacı ise öğretmen adaylarının argümantasyon süreçlerinde etkin yer alarak süreci öğrenmelerini sağlamak olarak belirlenmiştir.

1.8. Araştırma soruları

Araştırma kapsamında ele alınan sorular aşağıdaki gibidir.

1. Öğretmen adaylarının klonlama konusuna yönelik alan bilgi seviyesi ile bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyeleri arasındaki söz konusu ilişkiye yönelik öğretmen adaylarının görüşleri ne olabilir?

1.9. Varsayımlar

- ❖ Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan klonlama kavramsal anlama testi ve bunun ardından öğretmen adaylarına uygulanan senaryolardan elde edilen verilerin sonuçlarının ve yorumlarının geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmaktadır.
- ❖ Öğretmen adaylarının klonlama kavramsal anlama testine samimi ve objektif cevaplar verdiği varsayılmaktadır.
- ❖ Öğretmen adaylarının argümantasyon süreci esnasında diğer gruplardan etkilenmediği ve fikirlerini özgün bir şekilde ortaya koyduğu varsayılmaktadır.
- ❖ Öğretmen adaylarının küçük grup tartışmalarında ürettikleri fikirleri oluşturma aşamasında, sürecin başında onlara tanıtılan Toulmin Argüman Modeli'ni kullandıkları varsayılmaktadır.

1.10. Kapsam ve Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 2011-2012 öğretim yılı,
- Batı Karadeniz bölgesinde, Fen ve teknoloji öğretmenliği bölümü olan bir devlet üniversitesinde,
- Fen ve teknoloji öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim gören (N=54),
- 44 kız, 10 erkek öğrenci,
- Klonlama konusuyla ilgili alan bilgi düzeyi, bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon, kalitelerinin belirlenmesi,
- Araştırma verilerinin sadece araştırmaya katılan örneklemde elde edilmesi ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

2. YÖNTEM

Bu araştırmada öğretmen adayları klonlama konusuna yönelik bilimsel ve sosyobilimsel bağlamda küçük grup tartışmaları yapmışlardır. Ayrıca her bir grup içerisinde rastgele seçilen birer kişi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

2.1. Araştırma Deseni

Araştırma hem nicel hem de nitel verilerden oluşmaktadır. Araştırmanın nicel verileri, grupları oluşturmak amacıyla örneklem içerisinde alt grup seçimini gerçekleştirmek ve bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyesi arasındaki olası anlamlılığı bulmak üzere belirlenmiştir.

Araştırmanın nitel verileri ise öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon süreçlerinden gelen verileri analiz etmek ve alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasındaki olası ilişkinin nedenini tespit etmek üzere belirlenmiştir.

2.1.1. Nicel boyut

Araştırmanın nicel boyutunda öğretmen adaylarının alan bilgi seviyelerini tespit ederek onları dörder kişilik 3 gruba ayırmak için 10 adet açık uçlu sorudan oluşan “Klonlama Kavramsal Anlama Testi” uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının bu testten aldıkları puanlar sıralanarak alt-orta-üst şeklindeki gruplar nicel süreçler ile oluşturulmuştur. Bireyler, gruplar içerisinde oldukça homojen, gruplar arasında ise

oldukça heterojen olarak yerleştirilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının alan bilgi düzeyleri ile argümantasyon kaliteleri arasındaki ilişkinin anlamlılığının belirlenmesi de nicel boyut içerisinde yer almaktadır.

2.1.2. Nitel boyut

Nicel süreçler sonucunda oluşan her grup kendi içerisinde bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon süreçlerinde tartışmalar yapmışlardır. Bu tartışma süreçlerinde öğretmen adaylarının oluşturdukları argümanlar “Toulmin Argüman Modeli” kullanılarak nitel veri haline getirilmiştir. Ayrıca her gruptan seçilen 1 kişi ile yapılan görüşmeden elde edilen veriler de bu boyut içerisinde yer almıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Çalışma 2011-2012 eğitim öğretim yılında yapılmıştır. Çalışmaya, bir üniversitenin Fen ve Teknoloji öğretmenliği bölümünde okuyan 44 kız ve 10 erkek olmak üzere toplam 54 son sınıf öğrencisi katılmıştır. Ayrıca öğretmen adayları içerisinde de alt gruplar belirlenerek dörder kişilik 3 grup oluşturulmuştur.

2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Klonlama kavramsal anlama testi

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının klonlama konusuna yönelik alan bilgi seviyelerini tespit etmek için Lyngved (2009) tarafından, öğrencilerin klonlamaya yönelik ilgilerini geliştirme amaçlı dijital eğitim birimi çerçevesinde geliştirilen 10 açık uçlu ve 7 çoktan seçmeli test içerisinde seçilen 10 açık uçlu soru Türkçeye uyarlama çalışması yapılarak “Klonlama Kavramsal Anlama Testi” adı altında hazırlanmıştır (*EK-1*). Test, Türkçeye uyarlama çalışması sırasında dil ve içerik bakımından alanında uzman araştırmacılara gönderilmiş ve gerekli dönütler alınarak son halini almıştır.

Testin Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı “.78” olarak bulunmuştur. Testin puanlanması, her soru maddesi için 0 ile 3 puan arasında değişen puanlama rubriği içerisindeki ölçütler üzerinden yapılmıştır (**EK-2**).

Testi cevaplayan öğrencilerin testten alabileceği en düşük puan “0” iken en yüksek puan ise “30” olarak belirlenmiştir. Ayrıca puanlama, söz konusu rubriğe göre bir cevap anahtarı yardımıyla yapılmıştır. Puanlamanın geçerli ve güvenilir olması için testten alınan puanların belirlenmesi aşamasında, farklı bir uzmanla birlikte puanlama yapılmıştır. Aynı anda farklı uzmanlar tarafından yapılan puanlamalar arasında %90 uyum sağlanmıştır (**EK-3**).

2.3.2. Bilimsel ve sosyobilimsel senaryolar

Öğretmen adaylarına klonlamaya yönelik bilimsel ve sosyobilimsel argüman üretmeleri için 3 bilimsel ve 3 sosyobilimsel ikilem yaratan 6 adet senaryo sunulmuştur (**EK-4**). Bu senaryolar, güncel hayat göz önünde bulundurularak ve bireylerin bu senaryolarda yer alan hikâyeleri gerçekmiş gibi benimsemelerini sağlayacak şekilde hazırlanmıştır. Senaryoların hazırlanmasında belirli kurgusal öğelerden de yararlanılmıştır. Hazırlanan senaryoların Türkçe, Biyoloji ve Argümantasyon alanında uzman kişiler tarafından da incelenmesi sağlanmıştır. Gerekli düzenlemeler sonrasında senaryoların son hali argümantasyon süreci içerisinde kullanılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının argümantasyon yapmaya alışmaları için de örnek bir bilimsel senaryo üzerinden tartışma yapmaları sağlanmıştır(**EK-5**). Bu senaryolar aşağıda bulunan tabloda kısaca şu şekilde tanıtılmıştır.

Senaryo No	Senaryo Adı	Senaryo Çeşidi	Bilgi
1.	Farkını Göster (ÖRNEK)	Bilimsel	Klonlama sürecine yönelik iki yöntem arasındaki söz konusu farklılıkların benimsenmesi için hazırlanmış, örnek uygulamada kullanılmıştır.
2.	Sizin Fikriniz Nedir?	Bilimsel	Doğal klonlama ile yapay klonlama arasındaki farkların benimsenmesine yönelik olan bu senaryo, klonlama prosedürüne ilişkin bilimsel süreçleri içermektedir.
3.	Yeni Dünya Düzeni Yılı: 2058	Sosyobilimsel	Klonlama süreçlerine ilişkin ikilemler içerir.
4.	Bir Canlının Fotokopisi	Bilimsel	Klonlama sonucu oluşan canlının özellikleri ilişkin bilimsel ikilemler içerir.
5.	Klonlama Prosedürü	Bilimsel	Klonlamanın bilimsel süreçlerinde yer alan ikilemleri içerir.
6.	Genetik Mühendisliği Uygulamaları	Sosyobilimsel	Biyoteknoloji uygulamaları içerisinde klonlamanın ikilem yaratan yönlerini içerir.
7.	Klon Teknoloji Nereye Gidiyor?	Sosyobilimsel	Klonlama süreci ile oluşacak canlıların doğa üzerinde yaratacakları avantaj ve dezavantajları birlikte barındırır.

Öğretmen adayları bu senaryolar ile argümantasyon sürecinde 15-20 dakikalık tartışmalar yapmışlardır.

2.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları

Görüşme soruları; argümantasyon süreci sonrasında her gruptan gönüllük esasıyla seçilen 1 kişi ile alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi arasındaki olası ilişkinin nedenini tespit etme amaçlı yapılan görüşmeler için kullanılmıştır. Araştırmacı, görüşmeyi gerçekleştirmeden önce görüşmede yer alan soruların; net ve anlaşılır olup olmadığını, öğretmen adaylarına aynı şeyi ifade edip etmediğini ve araştırmanın amacına ne kadar hizmet ettiğini belirlemek için farklı 3 kişi ile pilot görüşme yapmıştır. Görüşmede yer alan sorular bu pilot çalışmanın ardından nihai halini almıştır (*EK-6*).

2.4. Alt Grupların Belirlenmesi

Örnekleme oluşturan 54 kişilik fen ve teknoloji öğretmenliği bölümü öğretmen adayından, 12 kişilik alt grup, nitel araştırmalarda kullanılan **aykırı durum örnekleme yöntemi** ile seçilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Analizler sonucunda öğretmen adayları, alan bilgisi yönünden alt, orta ve üst grup olmak üzere her grupta dört kişi bulunma şartıyla üç gruba ayrılmıştır. 12 kişiden oluşan örneklemin seçilmesi amacıyla 54 kişiye uygulanan “Klonlama Kavramsal Anlama Testi”nden alınan puanların ortalaması ve standart sapması belirlenmiştir. Bu aşamada grupların oluşması için şu aşamalar izlenmiştir;

1. Aritmetik Ortalama + Standart Sapma $\div 2 <$ Üst Grup
2. Aritmetik Ortalama + Standart Sapma $\div 2 >$ Alt Grup
3. Alt Grup $<$ Orta Grup $<$ Üst Grup

Yukarıda da görüldüğü gibi aritmetik ortalama ve standart sapmanın yarısının toplamından toplamından elde edilen puanın üstündeki puanlar üst grupta yer alan bireyleri, aritmetik ortalama ve standart sapmanın yarısının farkından elde edilen puanın altındaki puanlar alt grupta yer alan bireyleri ve son olarak bu iki grup arasında kalan puanlar ise orta grupta yer alan bireyleri göstermektedir (**EK-7 Örneklem listesi ve EK-8 Veri Analizine Dahil Olan Gruplar**)

2.5. Uygulama

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının klonlama konusuna ilişkin bilimsel ve sosyobilimsel argüman kalitelerini alan bilgisi yönünden incelemek için yapılan bu çalışma, son sınıf Fen ve Teknoloji öğretmen adayları ile “Biyolojide Özel Konular” adlı ders çerçevesinde öğretmen adaylarının bu konuyla ilgili oluşturulan belirli senaryo ve gazete haberlerine ilişkin yapacakları küçük grup tartışmalarından oluşmaktadır. Uygulama süreci toplamda 7 haftadır. Bu süreç, aşağıda belirtilen uygulama basamaklarında kapsamlı bir şekilde tanıtılmıştır. Araştırmacı, yürüttüğü

bu çalışmada aşağıda belirtilen basamaklar halinde ilerlemiştir.

Adımlar;

1. Küçük grup tartışmalarında yer alacak öğretmen adaylarını seçmek için klonlama konusunda kavramsal bilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla Klonlama Kavramsal Anlama Testi uygulanmıştır. Buradan tartışma için öğretmen adayları maksimum çeşitlilik örnekleme ile her grupta 4 öğrenci olacak şekilde alt-orta-üst grup adı altında gruplara ayrılmıştır (**1. Hafta**).
2. Örneklem içerisinde yer alan fen ve teknoloji öğretmen adaylarına argümantasyon sürecine başlamadan önce argümantasyon ve Toulmin Argüman Modeli hakkında kısa bilgiler verilmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin Toulmin'in modeli çerçevesinde örnek bir tartışma sürecini görmelerini sağlamıştır (**2. Hafta**).
3. Gruplara ayrılan öğrenciler, araştırmacının oluşturduğu senaryolar çerçevesinde küçük grup tartışması sürecine dâhil edilmişlerdir. Örneklemde yer alan bütün bireylerin gruplar halinde argümantasyon yapmaları sağlanmıştır. Verilerin toplanacağı gruplarda yer alan bireyler, sadece onların argümanlarının analiz edileceğinden haberdar edilmemişlerdir. Bu sayede hem verilere müdahale edilmemiş hem de tüm bireylerin bu süreçte etkin yer almaları sağlanmıştır. Tartışmalar sırasında ses kayıt cihazları ile tartışma süreci kayıt altına alınmıştır (**3. 4. ve 5. Hafta**).
4. Argümantasyon sürecinin bitiminde öğretmen adayları ile sürecin bir değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırmacı bunun yanında klonlama hakkında bilgi verici bir sunum yaparak senaryolarda yer alan bilimsel içerikli problemlerin çözümünü öğretmen adayları ile paylaşmıştır (**6. Hafta**).
5. Her gruptan 1 kişi ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Süreç hakkında bilgi alma ve bireylerin argümantasyon sırasında hangi yapı ve kavramları kullandığını belirlemeye yönelik bu görüşmeler 10-15 dakika sürmüştür (**7. Hafta**).
6. Süreç sonrasında, ses kayıt cihazları ile kaydedilen tartışma ve görüşmeler yazıya dökülmüştür. Buradan elde edilen veriler analiz edilmek üzere hazır hale getirilmiştir.

2.6. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, çalışma kapsamında argümantasyon sürecinin öğretmen adaylarına tanıtılması, onların alan bilgi seviyelerini tespit etmek için gerekli testin uygulanması ve argümantasyona yönelik senaryoların hazırlanması aşamasında etkin rol almıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının klonlama konusunda dâhil oldukları bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon sürecinde gözlemci olarak bulunmuştur. Argümantasyon sürecine yönelik veri toplama aşamasında araştırmacı, öğretmen adaylarının fikirlerine hiçbir etkide bulunmamak için müdahale etmemiştir. Veri setine dâhil edilecek alt grupta yer alan katılımcılar haricindeki öğretmen adayları da araştırmacının oluşturmuş olduğu grup sürecinde tartışma yapmışlardır. Veri setine dâhil olan ve olmayan gruptaki üyeler kendi grupları içerisinde aynı anda küçük grup tartışması yapmışlardır. Bu sayede diğer öğretmen adaylarının kendilerini dışlanmış olarak hissetmemeleri sağlanmış ve bir anlamda süreci tüm sınıfın yaşaması sağlanmıştır. Süreç sonunda elde edilen verilerin analizi ve bunların yorumlanmasında da etkin olarak çalışmıştır.

2.7. Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon Kalitesinin Ölçülmesi

Fen eğitimine yönelik yapılan çalışmalarda genel olarak bireylerin fen eğitimi bağlamında ürettikleri argümanların kalitesini belirlemek için Toulmin Argüman Modeli kullanılmıştır(Jimenez-Aleixandre ve diğerleri, 2000; Erduran ve diğerleri, 2004). Bu çalışmalarda kullanılan Toulmin Argüman Modeli oldukça kullanışlı olsa da fen eğitiminde kullanılmasına yönelik sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu sınırlılıkları Driver ve diğerleri (2000) şu şekilde sıralamıştır;

- Model, kısa süreli küçük grup tartışmalarını analiz etmede faydalıdır. Ama kişi sayısının fazla olduğu büyük grup tartışmalarında özellikle konuşma sürecinde zamanın uzaması ile beraber öğeler arasındaki fonksiyonel ilişki zayıflamaya başlamaktadır.
- Aynı ifade farklı bir içerikte farklı bir anlama gelebilir. Bu nedenle bir anlam çıkarabilmek için içeriğin dikkate alınması gereklidir.

- Tartışmanın bazı elemanları (örneğin, gerekçeler) konuşmalarda sık sık açık bir şekilde ifade edilmezler, çoğu zaman ima edilirler. Bu durum araştırmacının modelde öğeleri yerine oturtması açısından sınırlılık getirmektedir.
- Tartışmalarda yer alan karşılıklı konuşmalar bazı durumlarda sıralı bir şekilde olmayabilir, bu noktada tartışmanın analizini yapabilmek için yazılı metnin çok farklı yerlerinin incelenmesi gerekir.
- Son olarak tartışmada tüm fikirler konuşularak ifade edilmeyebilir. Örneğin; bazı düşünceler bir nesneyi işaret ederek, baş eğerek, sallayarak veya el işaretleri gibi beden dili kullanılarak ifade edilebilir.

Bu sınırlılığı gidermenin bir yolu olarak argümantasyon sürecinin içerisinde bireylerin konuşmalarında öğeleri niteleyebilecek işlevsel sözcüklere dikkat edilmesi araştırmacıya kolaylık sağlayabilir. Örneğin; “böylece”, “çünkü”, “bu yüzden”, “bu nedenle” gibi kelimeler verilerin sonuca doğru gidişini gösterir niteliktedir.

Öğretmen adaylarının klonlama konusunda ürettikleri argümanların kalitesini ölçmek için Toulmin Argüman Modeli kullanılacaktır. Bu modele yönelik Erduran ve diğerleri (2004) bireylerin argüman kalitelerini ölçmek için argüman kalitesini düzeyler biçiminde gösteren metodolojik bir araç geliştirmişlerdir. Bu araç şu şekilde belirtilmiştir.

DÜZEYLER	DÜZEYİN İÇERİĞİ
Düzy I	Sunulan basit bir iddianın karşısında ona karşılık sunulan diğer basit bir iddianın olduğu veya sunulan iddia karşısında hiçbir iddianın sunulmadığı düzeydir.
Düzy II	Bir iddiaya karşılık sunulan iddia ile beraber veri, gerekçe veya destekleyicinin olduğu ancak herhangi bir çürütmenin olmadığı argümantasyon düzeyidir.
Düzy III	Bu düzey argümantasyon süreci içerisinde sunulan iddialar serisine karşılık sunulan iddialar serisinin olduğu düzeydir. Sunulan iddialar ve karşı iddialarla birlikte veri, gerekçe veya destekleyici de vardır. Bunun yanında nadiren de olsa çürütmeler bulunmaktadır.
Düzy IV	Oluşturulan iddia net bir şekilde tanımlanarak net bir çürütme ile sunulur. Bu düzeyde karşılıklı iddialar serisi yer alabilir.
Düzy V	Bu düzeyde oluşturulan argümanda bütün bileşenler genişletilmiş bir şekilde bulunur ve birden fazla net çürüme içerir. Genellikle daha uzun süreli argümanlar vardır.

Bu araca göre bireyin argüman kalitesini belirleyen en önemli etken çürütmelerken kalitenin bir diğer belirleyicisi olarak da veri ve iddialar arasındaki gerekçelerdir. Bunun yanında araştırmacılar, bir argümanın kalitesinde destekleyicilerin de önemli bir yeri olduğunu belirtmişlerdir. Yalnız, argüman içerisindeki gerekçeler ile destekleyiciler birbirine benzemektedirler. Bu benzerliği gidermenin yolu olarak bir argümanda dört yapı arasından destekleyici ve gerekçenin seçiminde, yapılardan birinin gerekçe diğer üçünün ise destekleyici olarak belirlenebileceği öne sürülmüştür.

Araştırmacılar, yapmış oldukları çalışmada bireylerin oluşturdukları bilimsel ve sosyobilimsel argümanların kalitelerini bu metodolojik araç ile tespit etmişlerdir. Bu yüzden araç, hem sosyobilimsel hem de bilimsel argüman kalitesini ölçmede yeterli bir seviyede görülmektedir (Osborne ve diğerleri, 2004).

Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının klonlama konusuna yönelik oluşturdukları bilimsel ve sosyobilimsel argümanların kalitesi bu metodolojik araç ile tespit edilmiştir. Araştırmada, alan bilgi seviyesi yönünden dörder kişilik 3 gruba ayrılan (alt-orta-üst) bireylerin argüman kaliteleri Düzey I, II, III, IV ve V olarak kodlanan argüman demetlerine bakılarak alan bilgi seviyeleri ile argüman kalitesi arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

2.8. Verilerin Analizi

Araştırmada, argümantasyon sürecinden gelen nitel verilerin analizi Erduran ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen metodolojik araç ile analiz edilmiştir. Ayrıca, argümantasyon süreci sonrasında her gruptan rastgele seçilen 1 kişi (*alt, orta ve üst grupta toplam 12 kişi vardır. Toplam katılımcının en az %10'u temel alınmıştır.*) ile yapılan görüşmelerden gelen nitel veriler ise **içerik analizi** yöntemi ile analiz edilmiştir.

Grupların argümantasyon kalitelerini analiz etmek için, onlara uygulanan

senaryolar içerisinde bulunan, bilimsel argümantasyon için “**Sizin Fikriniz Nedir?**” ve sosyobilimsel argümantasyon için “**Genetik Mühendisliği Uygulamaları**” adlı senaryolar seçilerek, analizler bu senaryolar yardımıyla oluşturulan argümanlar üzerinden yapılmıştır. Bu senaryoların seçilme nedenleri ise şu şekilde belirtilebilir;

- Grup tartışmalarının diğerlerine oranla daha uzun olması ve bu sayede verilerin daha net görülebilir olması
- Öğretmen adaylarının süreç içerisindeki aktifliği
- Öğretmen adaylarının tartışma için daha tecrübeli halde olması

Her bir grubun belirtilen senaryolar yardımıyla yaptıkları tartışmalarda toplanan nitel veriler, bölümler halinde kullanılan araca göre düzeylere ayrılmışlardır. Bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde gruplarda bulunan bireylerin yaptıkları argümantasyonların düzeyleri ve bu düzeylerden kaç adet olduğu belirlenmiştir. Nitel olarak elde edilen bu düzeyler, nicel analiz için sürekli birer değişken olarak düşünülmüştür (***DÜZEY 1= 1 puan, DÜZEY 2= 2 puan, DÜZEY 3= 3 puan, DÜZEY 4= 4 puan ve DÜZEY 5= 5 puan***). Nitel olarak elde edilen verilerin nicelleştirilmesi ve bu nicel veriler üzerinden istatistiksel analizlerin yapılması şu rasyonaliteye dayanmaktadır;

Sadler ve Fowler (2006) tarafından yapılan çalışmada araştırmacılar, bireylerin alan bilgisi seviyesine göre oluşturdukları 3 farklı grupta sosyobilimsel senaryolar çerçevesinde yaptıkları argümantasyonların kalitesini incelemişlerdir. Araştırmacılar, bireylerin argümantasyon kalitesini ölçmek için toplamda 5 farklı düzeyden oluşan bir metodolojik araç kullanmışlardır ve buradan elde ettikleri nitel verileri aynı şekilde nicelleştirip alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak analiz etmişlerdir.

Bu çalışmada da aynı şekilde bir metodolojik araç kullanılmış ve buradan elde edilen nicelleşmiş verilerin istatistiksel analizler yapılmıştır. Veri setinden elde edilen puanlar ile yapılacak analizlerin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığına göre tespiti için gruplar arasında normal dağılım gösterip göstermediği test edilmiş

ve Shapiro-Wilk (*argümantasyon süreçlerinden gelen bölüm sayısının miktar olarak 50'nin altında olmasından dolayı*) normallik testi yapılmıştır. Normallik testinin ardından kullanılacak analiz yöntemiyle alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkinin anlamlılığı tespit edilmiştir.

2.9. Argümantasyon Sürecinde Elde Edilen Argümanların Analiz Süreci

Çalışmaya katılan bireylerin argümantasyon süreci içerisinde oluşturdukları argümanların tamamı Toulmin Argüman Modeli çerçevesinde bulunan iddia, veri, gerekçe, destekleyici ve çürütme gibi bileşenlere ayrılmıştır. Klonlama konusu hakkında yapılan bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonların analizi yapılmadan önce hangi ifadenin iddia, hangi ifadenin veri, gerekçe, destekleyici veya çürütme olarak adlandırılacağı belirlenmiştir. Bu belirleme, Toulmin Argüman Modeli ve ilgili literatür göz önünde bulundurularak üç farklı uzman ile birlikte yapılmıştır. İlk olarak yapılan argümantasyonların yazıya geçirilmiş bir kısmı örnek olarak ele alınmıştır. İkinci olarak uzmanlar, bu bölümü okuyarak analiz etmiştir. Analizler sırasında uzmanlar arasında bileşenlerin belirlenmesi ile ilgili fikir birliği kadar fikir ayrılığı da olmuştur. Fikir ayrılıkları hakkında uzmanlar tartışarak belirli kısımlarda birbirlerini ikna etme yoluna gitmişlerdir. Analiz edilen bu kısa bölüm, ayrıca farklı bir uzmana da gönderilerek onun da görüşü alınmış ve analiz süreci bu doğrultuda devam etmiştir.

Her bir grubun yaptığı bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonlar bileşenlerin bu şekilde belirlenmesinin ardından bölümlere ayrılmıştır. Son olarak bu bölümlerin argümantasyon düzeyleri, kullanılan metodolojik araçtaki düzey ölçütlerine göre belirlenmiştir.

BÖLÜM III

3. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmaya katılan bireylerin küçük gruplar halinde yaptıkları bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonların kalitesi nitel olarak, belirlenen metodolojik araç ile değerlendirilirken, gruplarda bulunan bireylerin görüşleri de bu bağlamda sınıflandırılarak sunulmuştur. Nicel olarak ise alan bilgisi-argümantasyon kalitesi arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

Bu aşamada ilk olarak, araştırmaya katılan bireylerin gerçekleştirdikleri bilimsel argümantasyonlar grup bazında nitel olarak değerlendirilmiştir. Bunun ardından argümantasyon kalitesinin gruplar arasındaki değişimi aynı şekilde, nitel olarak incelenmiştir. Buradan elde edilen nitel veriler (*argümantasyon süreçlerinden gelen argümantasyon bölümlerinin sahip olduğu düzeyler*), sürekli birer değişken olarak nicel hale getirilerek, alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkinin anlamlılığı nicel olarak incelenmiştir. Bilimsel argümantasyon ile alan bilgisi arasındaki ilişkiyi nitel ve nicel olarak tespit etmeye yönelik yapılan bu işlemler, sosyobilimsel argümantasyon ile alan bilgisi arasındaki ilişkiyi tespit etmek için de aynı şekilde yapılmıştır.

3.1. Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Grup Süreçlerinde Yaptıkları Bilimsel Argümantasyonun Nitel Analizi

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının alan bilgi seviyelerine göre alt-orta-üst şeklinde, yerleştikleri gruplar içerisinde yapmış oldukları bilimsel argümantasyonların kalitesi, düzeyler şeklinde belirlenmiştir. Her bir grubun, “Sizin

Fikriniz Nedir?” adlı senaryo çerçevesinde yaptıkları argümantasyonlar, söz konusu senaryo bağlamında Erduran ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen metodolojik araç ile değerlendirilmiştir. Senaryo içerisinde yapılan karşılıklı tartışmalar, belirli bölümlere ayrılmış ve bu şekilde analiz edilmiştir. Ayrıca her bir grubun yaptığı tartışma sonucu ortaya çıkan düzeyler, tablo ve grafikler yardımıyla modellenmiştir.

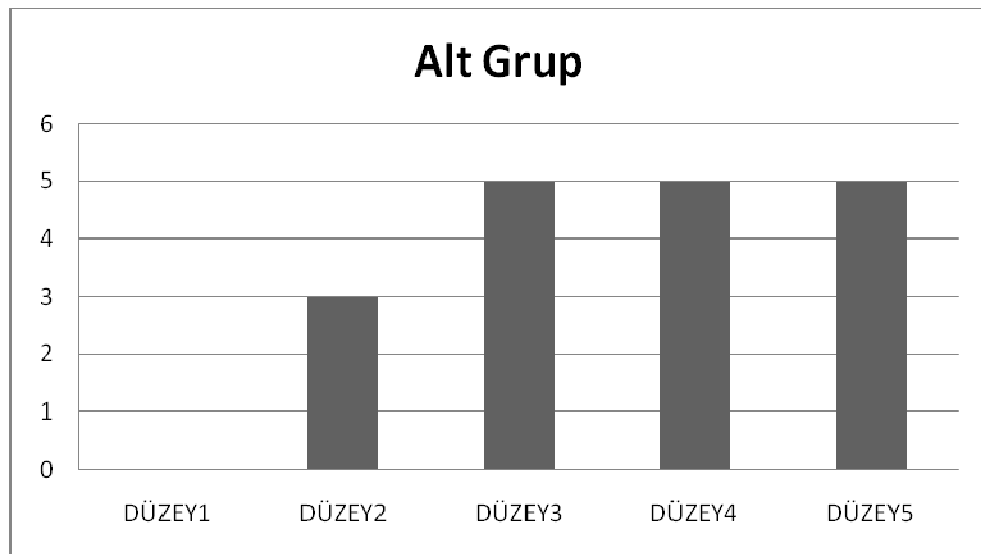
3.1.1. Alt grup bilimsel argümantasyon süreci

“Sizin Fikriniz Nedir?” adlı senaryo çerçevesinde alt grupta yer alan bireylerin karşılıklı konuşmaları sonucunda oluşan argümantasyon düzeyleri ve bu düzeylere yönelik frekans değerleri aşağıda belirtilen tablo ve grafikte gösterilmiştir.

Tablo 1. Alt grup bilimsel argümantasyon düzeyleri

Argümantasyon Düzeyleri	Düzy Sayısı
Düzy1	0
Düzy2	3
Düzy3	5
Düzy4	5
Düzy5	5
TOPLAM	18

Grafik 1: Alt grupta bulunan bireylerin argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Alt grup içerisinde yapılan bilimsel argümantasyonda yukarıda da görüldüğü gibi DÜZEY 3, 4 ve 5 eşit olarak dağılmıştır. Tartışma sürecinden örnek alıntılar ile her bir düzey ile ilgili açıklamalar aşağıda yapılmıştır.

Alt Grup “DÜZEY 1” Bilimsel Argümantasyon

Alt grupta yer alan bireylerin yaptığı tartışmalarda “DÜZEY 1” argümantasyon bulunmamaktadır.

Alt Grup “DÜZEY 2” Bilimsel Argümantasyon

Alt grupta bulunan bireylerin yaptığı tartışmalarda “DÜZEY 2” argümantasyonun frekansı “3” olarak belirlenmiştir.

A: yani farklılık vardır. Siz de benim dediğim yere geliyorsunuz.

B: ben farklılık vardır diyorum gerekçem mutasyon diyorum. Uzun bir süreç içinde sadece mutasyondan dolayı farklılık olabilir tek yumurta ikizlerinde. İşte Ama burada tek yumurta ikizlerinde mitoz bölünmeden bir farkı yok. Ana canlının aynısı tüm özellikleri aynısı. Klonlamada ana canlının aynısı olmayabilir işte dışarıdan etki olacağı için.

A: İddia

B: İddia+Gerekçe+Destekleyici+Veri

Tartışma sırasında ilk birey konuya yönelik fikrini sunmak için bir iddia yöneltmiştir. Bu iddiaya karşılık diğer birey aynı şekilde bir iddia ve bu iddiasına yönelik gerekçe, destekleyici ve veri sunmuştur. Bu bireyin sunmuş olduğu iddia, konuştuğu bireyin iddiası ile aynıdır. Farklı olarak birey, iddiasının geçerliliğini arttırmak için çürütme haricinde yapıda bulunan gerekçe destekleyici ve veri gibi bileşenleri de kullanmıştır. Her iki birey de çürütme yapmadığı için bu bölüm “DÜZEY 2” olarak belirlenmiştir.

Alt Grup “DÜZEY 3” Bilimsel Argümantasyon

Grup tartışmaları için “DÜZEY 3” argümantasyonun frekansı “5” olarak belirlenmiştir.

A: tek yumurta ikizlerinde yaşlar aynı oluyor ama klonlamada klonladığımız canlı, diğer canlının aynısı oluyor.

B: yaş olarak değil ama vücut olarak öyle

A: sonuçta klonladığımız canlı tüm yaşanmışlıklarını geride bırakmaz mı?

A: klonlama seviyesine kadar o insan belirli bir yaşam geçirmiştir.

A: İddia + Gerekçe
B: Çürütme (net değil)
A: Destekleyici
A: Veri

“DÜZEY 3” argümantasyon için belirtilen bu tartışma bölümü, grup içerisinde bulunan dört bireyden iki bireyin karşılıklı konuşması şeklinde geçmektedir. Burada ilk birey, bir iddia ve onun gerekçesini sunmuştur. Diğer birey ise net olmayan çürütme yapmıştır. Çürütmenin net olmamasının sebebi, belirli bir veri veya diğer yapı bileşenini bu aşamada kullanmaması olarak belirtilebilir. Buna karşılık ilk birey, iddiasının geçerliliğini daha da artırmak için destekleyici ve veri de sunmuştur.

Bu tartışma bölümünde bir argümanda bulunması gereken tüm bileşenlerin bulunmasına rağmen yapılan çürütme net olmadığı için argümantasyonun düzeyi “DÜZEY 3” olarak belirlenmiştir.

Alt Grup “DÜZEY 4” Bilimsel Argümantasyon

Alt grupta bulunan bireylerin yaptığı bilimsel argümantasyonlar içerisinde ortaya çıkan “DÜZEY 4” argümantasyon, 5 kez tekrar etmiştir.

C: tamam da yeni doğan bebekle klonlanmış bebek farklı yani. Klonlanmış bebekle ilgili hiçbir çalışma yok ki bunu doğrulayalım ya da yanlışla yalım.

D: kalıtsal olarak bir farklılık olabilir bence. Çünkü burada tek yumurta ikizlerinde mitozla aynı mantık var. Ama klonlama da bu yok.

B: iyi bir noktaya değindin kalıtsal özellikler aynı olmaz yani onlarda.

C: İddia+Çürütme
D: İddia+Gerekçe
B: Destekleyici

Grup içerisinde bulunan dört bireyden üçünün arasında gerçekleşen bu argümantasyon bölümünde ilk birey bir iddia sunmuştur. Aynı zamanda kendi iddiasının alternatifi veya tersi bir durumun gerçekleşmesi açısından da bir çürütme yapmıştır. Yani birey kendi iddiasını burada çürütmüştür ve bu çürütme gerekçe içeren bir ifade olduğu için net bir çürütme olarak ele alınmıştır. İkinci birey ise karşı bir iddia ve bu iddianın geçerliliğini arttırmak için gerekçe sunmuştur. Tartışmadaki son birey ise ikinci bireyin iddiasını destekleyici bir ifade kullandığı için tüm bu argümantasyon bölümü “DÜZEY 4” olarak tespit edilmiştir. Burada tek ve net bir çürütme olduğu için seviye bu şekilde ortaya çıkmıştır.

Alt Grup “DÜZEY 5” Bilimsel Argümantasyon

Alt grubun yaptığı bilimsel argümantasyon çerçevesinde “DÜZEY 5,” bu grup için beş defa tekrar etmiştir.

A: benim demek istediğim şu; acaba yaşanmışlık kalıtsal bir farklılığa girmez mi demek istiyorum.

C: kalıtsal farklılığa girer.

A: işte burada her iki yöntem sonucu oluşan canlılar farklı yaşama sahipleri o zaman farklıdır yani. Birinde ikisi de aynı hayatı yaşıyorlar. Klonlamada biri diğerinden daha yaşlı.

D: kalıtsal farklılık olmaz o. Çünkü bunları öğrenir.

A: tamam ama 3 yaşındaki, bebek bir şeyleri bilmiyor olarak klonlandığını düşünelim o da öğrenir işte 3 yaşına kadar bebek bir şey öğrenmez ki

A: Veri

C: Destekleyici

A: İddia+Veri+Gerekçe

D: Çürütme+Gerekçe

A: Çürütme

Üç birey arasında geçen bu tartışmada ilk birey, bir veri sunmuştur. Bireyin sunduğu veri, bir bilgi veya bilimsel bir çalışma sonucu ortaya çıkan sonuç olabilir. Grupta bulunan ikinci birey ise bu veriyi desteklemiştir. İlk birey bu defa bir iddia, gerekçe ve veri sunmuştur. Üçüncü birey ise ilk bireyin oluşturduğu iddiayı net bir şekilde çürütmüş ve bu çürütmenin gerekçesini de belirtmiştir. Bireyin bu

çürütmesine karşılık ilk birey net bir çürütme sunmuştur.

Karşılıklı çürütmelerin bulunduğu bu seviyede, yapı içerisinde bulunan tüm bileşenleri de görmek mümkündür. Aynı zamanda ortaya konulan çürütmelerin hem karşılıklı hem de net olmaları bu argümantasyon bölümünün seviye olarak en iyi, yani “DÜZEY 5” argümantasyon olmasını sağlamıştır.

3.1.2. Orta grup bilimsel argümantasyon süreci

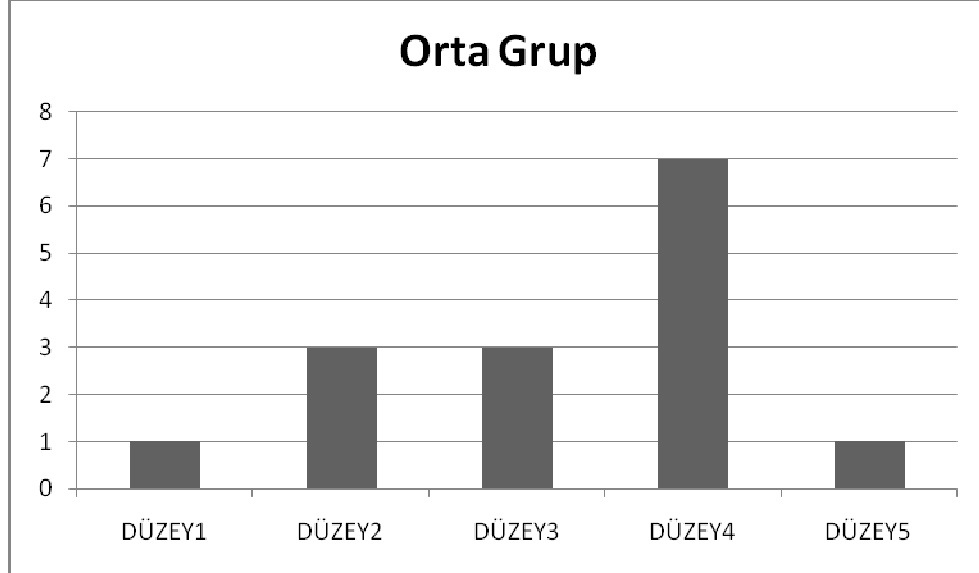
“Sizin Fikriniz Nedir?” adlı senaryo çerçevesinde orta grupta yer alan bireylerin karşılıklı konuşmaları sonucunda oluşan argümantasyon düzeyleri aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 2. Orta grup bilimsel argümantasyon düzeyleri

Argümantasyon Düzeyleri	Düzy Sayısı
Düzy1	1
Düzy2	3
Düzy3	3
Düzy4	7
Düzy5	1
TOPLAM	15

Orta grupta yer alan bireylerin tartışmaları sonucunda ortaya çıkan düzey frekansları tabloda belirtilmiştir. Bu tabloya yönelik grafik ise aşağıdaki gibidir.

Grafik 2: Orta grupta bulunan bireylerin argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Yukarıdaki grafikten de anlaşılacağı üzere, orta grubun bilimsel argümantasyon sürecinde yaptığı tartışmalarda her düzeyden argümantasyon bulunmaktadır. Ama en fazla “DÜZEY 4” bulunmaktadır. Bunun yanında DÜZEY 1 ve 5 ile 2 ve 3 aynı frekanstadır. Bu grubun yaptığı argümantasyonlar aşağıda açık bir şekilde belirtilmiştir.

Orta Grup “DÜZEY 1” Bilimsel Argümantasyon

Orta grup için DÜZEY 1 argümantasyonun frekansı “1”dir.

B:ya bi insana uyguladığımızda da acaba, uyku metabolizmasını da etkiliyor mudur hani, dimi.

C:güzel fakat

A:dna farklı herhalde ya.

D:ama ama öbür türlü olduğunu düşün.

B: Geçiş+İddia+ Geçiş

C: Geçiş

A: İddia

D: Geçiş

Dört birey arasında geçen bu tartışma bölümünde sıradan konuşmalar veya argüman yapısında bulunan bir bileşeni sunmak için hazırlık gösteren ifadelere “Geçiş” adı verilmiştir. Bu aşamada ilk birey iddiasını sunmadan önce bir geçiş ifadesi belirtmiş ve ardından iddiasını sunmuştur. Yine aynı şekilde bir geçiş ifadesi ile devam etmiştir. İkinci birey ise sıradan bir ifade ile geçiş yapmıştır. Üçüncü birey farklı olarak karşı bir iddia yöneltmiştir. Son birey ise yine aynı şekilde bir geçiş ifadesi sunmuştur.

Görüldüğü gibi bu tartışma bölümünde sadece karşılıklı iki iddianın bulunup, argüman yapısını oluşturan diğer bileşenlerin bulunmaması, argümantasyon seviyesinin “DÜZEY 1” şeklinde olmasına yol açmıştır.

Orta Grup “DÜZEY 2” Bilimsel Argümantasyon

Orta grup bilimsel argümantasyon için DÜZEY 2 argümantasyon seviyesi “3” defa tekrar etmiştir.

A: ikiside aynı, ikiside aynı

C: mesela, klon

D: klon da zaten başka bi yani, klonlandığı canlının aynısı. ama bu ikisi arasında aynı olup olmadığı, yani o fark var.

B: bence, aynı değildir yani.

A: her ikisi aynı değil.

A: İddia

C: Veri

D: Destekleyici

B: İddia

A: İddia

Karşılıklı iddiaların bulunduğu bu kısımda, grup içerisinde yer alan tüm bireyler argüman oluşturmuştur. Tartışma, genel olarak ifadelerden anlaşılacağı gibi kısa konuşmalar serisi şeklinde devam etmiştir. Burada ilk birey konuya yönelik iddia sunmuştur. İkinci konuşmacı bu iddiaya yönelik bir örnek üzerinden veri sunmuştur. Üçüncü birey de aynı şekilde ilk iddia için destekleyici bir ifade

belirtmiştir. Son birey bu iddiaya, karşı iddia ile cevap vermiştir. Son olarak ilk birey başta sunduğu iddiasını yinelemiştir.

Bu tartışma kısmında bireyler karşılıklı iddia ile veri ve destekleyici bileşenlerini kullandıkları için yapılan argümantasyon “DÜZEY 2” argümantasyon olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu kısımda hiçbir çürütme ifadesinin bulunmaması da argümantasyonun “DÜZEY 2” seviyesinde olmasında etkindir.

Orta Grup “DÜZEY 3” Bilimsel Argümantasyon

Orta grubun yapmış olduğu bilimsel argümantasyon için “DÜZEY 3” üç defa tekrar etmiştir.

C: yani, bence de değil.. bu saçma olacak ama anlamlı derecede birbirine benzer, yani

B: bu, bu, buna bu benziyor, buna da bu. Bize bu ikisini soruyor, ama ikisi benzerlik gösterdiğini nereden bileceğiz ki.

A: bence ikisi birbirine benzemiyor.

C: telomer yapıları farklı,

C: Geçiş+İddia B: Geçiş+Çürütme(Net Değil) A: İddia C: Veri

Orta grup içerisinde bulunan üç birey arasında geçen bu tartışma bölümünde ilk birey, bir geçiş ifadesinin ardından konuya yönelik bir iddia sunmuştur. Buna karşılık ikinci birey aynı şekilde bir geçiş ifadesi ve sunulan iddiaya karşı net olmayan bir çürütme yapmıştır. Üçüncü birey ise ilk bireyin sunmuş olduğu iddiaya karşı bir iddia yöneltmiştir. Bunun ardından ilk birey tarafından bir veri sunulmuştur.

Tartışma süreci içerisinde bireylerin karşılık iddiaları ve net olmayan bir çürütme ile birlikte argüman yapısı içerisindeki bileşenlerden sadece verinin olması, yapılan argümantasyonun “DÜZEY 3” argümantasyon şeklinde belirmesini sağlamıştır.

Orta Grup “DÜZEY 4” Bilimsel Argümantasyon

Orta grup bilimsel argümantasyon sürecinde frekans olarak en fazla gözlenen düzey, “DÜZEY 4” olarak belirlenmiştir. Bu düzey, orta grup bilimsel argümantasyon için yedi kez tekrar etmiştir.

B : o, onun bir diğerinin içeriğini çıkarıyor,bir diğerinin çekirdeğini çıkarıyor, diğerinin çekirdeğini koyuyor..ama tek yumurta ikizlerinde öyle değil ki. mesela bir yumurta dölleniyor sonra mitoz geçiriyor dimi. öyle değil mi. ondan sonra

C:hücre bölünüyor

B:bi birey oluşacağına yani bir birey oluşacağına evet

C: iki tane embriyo oluşuyor yani.

B: iki tane embriyo oluşuyor yani. Burada onu sağlayabilir mi hani gene bu hani, o şeye bağlı değil mi. hani bir yumurtanın iki sperm ile döllenmesi yok ki o olayda.

C;tek sperm ile dölleniyor zaten.

B:tek sperm ile dölleniyor

D:bu da tek sperm ile dölleniyor..

B: Veri

C: Veri

B: Destekleyici

C: Veri

B: Destekleyici+Çürütme

C: Veri

B: Destekleyici

D: Destekleyici

“DÜZEY 4” argümantasyon olarak belirlenen bu tartışma kısmı, üç bireyin arasında geçen karşılıklı konuşmalar serisi şeklinde belirmiştir. İlk iki birey karşılıklı veriler sunarken ilk birey sunmuş olduğu veriyi destekleme yoluna gitmiştir. İkinci birey ise aynı şekilde yeni bir veri sunmuştur. Bunun ardından ilk birey destekleyici ile birlikte net bir çürütme sunmuştur. İkinci birey veri sunmaya devam etmiştir. Bu veriye bir destekleme ifadesi de ilk birey ve sadece burada söz hakkı alan son birey tarafından sunulmuştur.

Görünüşte üç birey arasında geçen bu tartışma, aslında genel olarak iki bireyin oluşturduğu seri argümanları içermektedir. Belirtilen argümanlar içerisinde

net bir çürütmenin olması argümantasyonun seviyesinin “DÜZEY 4” olmasını sağlamıştır. Bu tartışma için dikkat çekici bir diğer unsur ise destekleyici ve veri bileşenlerinin fazla olmasıdır.

Orta Grup “DÜZEY 5” Bilimsel Argümantasyon

Orta grubun yapmış olduğu bilimsel argümantasyon için en az gözlenen seviyelerden biri olan “DÜZEY 5” argümantasyonun frekans değeri “1”dir.

A:biz şimdi şey, hani tek yumurta ikizlerinde bir hücreden hani, bir hücre mitoz geçiriyor ve hani yeni bir, hani yeni iki canlı oluşuyor.ama bunda hani, hücreyi mitoz geçirtmiyorsun sen, yani , bir hücre oluşuyor, bütünüyle hani o, oluşmuş hücreyi alıp yeni bir canlıya veriyorsun.

B:olusuyor,alıp..

B:aslında o canlı tamam yaşamıyor yeni doğuyor. Yeni bebek olarak doğuyor ama dna sı yaşlı.

A;ya özellikleri bire bir geçebilir ama hani tek yumurta ikiziyle aynı değildir yani, hani tamam özellik olarak aynı olabilir ne bileyim dış görünüş yada genetik yapısı olarak aynı olabilir ama tek yumurta ikizleri arasında bence bir farkı daha var çünkü düşünecek olur isek,önce şey yapıyorsun, ne onun adı..uu..onda bir yumurta hücresi mitoz geçirerek iki tane oluşuyor,bunda sen onun bir hücresini alıyorsun iki tane bölüyorsun.

A:Veri

B:Destekleyici

B:Destekleyici+Çürütme

A: Destekleyici+Çürütme+ Destekleyici+Çürütme+Veri

Orta grup için sadece tek bir tane olan “DÜZEY 5” argümantasyon, iki birey arasında geçen tartışma bölümünden oluşmaktadır. Burada ilk birey tartışmaya veri sunarak başlamıştır. Bu bireyin sunduğu veriyi ikinci birey desteklemiştir. İkinci birey yine destekleme ifadesi ile konuşmasını sürdürmektedir ama bunun yanında sunduğu destekleyicinin bir alternatifi veya tersi bir durumu içeren ifade, yani çürütme öne sürmüştür. İlk birey ise bu çürütmeye karşılık yine kendi sunmuş olduğu argümanı destekleyen ifadeler sunmuştur. Ayrıca bu birey, karşı çürütmeler ile bu çürütmelerinin geçerliğini arttırmak için ek olarak veri de sunmuştur.

Karşılıklı çürütmelerin olduğu bu tartışma kısmı, çürütmeler ile birlikte destekleyici ve veri gibi argüman yapısının içinde bulunan bileşenleri de içermektedir. Bundan dolayı yapılan argümantasyon, “DÜZEY 5” olarak analiz edilmiştir.

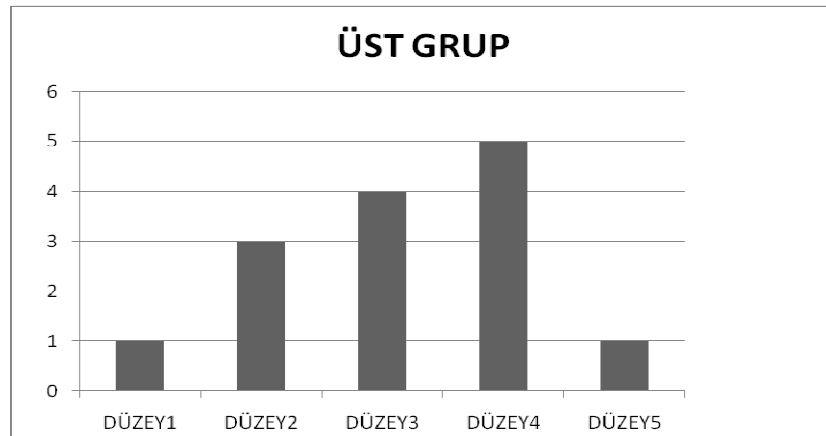
3.1.3. Üst grup bilimsel argümantasyon süreci

“Sizin Fikriniz Nedir?” adlı senaryo çerçevesinde üst grubu oluşturan bireylerin bilimsel argümantasyon süreçleri içerisinde yaptıkları argümantasyon sonucunda tespit edilen argümantasyon düzeyleri ve bunlara ilişkin frekans değerleri aşağıdaki tablo ve grafikte belirtilmiştir.

Tablo 3. Üst grup bilimsel argümantasyon düzeyleri

Argümantasyon Düzeyleri	Düzy Sayısı
Düzy1	1
Düzy2	3
Düzy3	4
Düzy4	5
Düzy5	1
TOPLAM	14

Grafik 3: Üst grupta bulunan bireylerin argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Yukarıda belirtilen tablo ve grafikte görüldüğü gibi üst grupta yer alan bireylerin yaptığı bilimsel argümantasyon 14 ayrı tartışma bölümünden oluşmaktadır. Bu bölümlerin düzeyleri incelendiğinde ise tabloda yer alan frekans değerleri ortaya çıkmıştır. Üst grup bilimsel argümantasyon süreci için her bir düzey ayrı ayrı incelenmiştir.

Üst Grup “DÜZEY 1” Bilimsel Argümantasyon

Üst grubun bilimsel argümantasyon sürecinden elde edilen tartışma bölümleri içinde “DÜZEY 1” argümantasyonun frekans değeri “1”dir. Tartışma bölümleri içerisinde bu seviye sadece bir kere gözlenmiştir.

C: bir de çeşitliliği öldürüyoruz. Doğayı etkiliyoruz. Şahsen bu sağlıklı bir şey değil.

D: demi bunu bir de çevresel toplumsal açıdan düşünmek gerekir. Artık bitirelim bence.

C: İddia D: İddia+Geçiş
--

Bu bölüm için argümantasyon sürecinde iki birey kendi fikirlerini içeren karşılıklı iddialar sunmuştur. Bireyler ayrıca belirttikleri iddiaların geçerliğini arttırmak için farklı düşünceler belirtme yoluna da gitmemişlerdir. Bu süreç içerisinde yalnızca karşılıklı iddiaların yer alması tartışmanın seviye olarak “DÜZEY 1” olmasına neden olmuştur.

Üst Grup “DÜZEY 2” Bilimsel Argümantasyon

Üst grubun bilimsel argümantasyon sürecinden elde edilen tartışma bölümleri içinde “DÜZEY 2” argümantasyonun frekans değeri “3”tür.

B: dış görünüşleri aynı ama içlerinde farklı bir şeyler var. Onlarda da crossing over oluyor. Mesela benim arkadaşlarım vardı. Tek yumurta ikizleriydi onlar. İkisi de birbirine benziyordu ama birisinin beni vardı. Fiziksel farklılık vardı.

A: anlamlı derecede fark yok yani tabi her şeyi aynı değildir. Çok aşırı derecede değildir. Kalıtsal farklılık yoktur. Diyebiliriz.

B: İddia+Veri+Destekleyici A: İddia
--

Üst grupta bulunan bireyler arasından iki bireyin gerçekleştirdiği bu tartışmada ilk birey konuya yönelik bir iddia sunmuştur. Birey, sunduğu bu iddiaya ek olarak veri ve destekleyici ifadeler de belirtmiştir. İlk bireyin veri ve destekleyici ile birlikte sunduğu iddiaya ek olarak ikinci birey de bir iddia yöneltmiştir. Bu bireyin sunduğu iddia da ilk bireyin belirtmiş olduğu iddia ile hemen hemen aynıdır.

Genel olarak bu tartışma bölümü içerisinde karşılıklı fikir birliğinin yer alması ve sunulan argümanların niteliğinin yeterince test edilememesi nedeniyle argümantasyon seviyesi “DÜZEY 2” argümantasyon olarak belirlenmiştir.

Üst Grup “DÜZEY 3” Bilimsel Argümantasyon

Üst grubun bilimsel argümantasyon sürecinden elde edilen tartışma bölümleri içinde “DÜZEY 3” argümantasyonun frekans değeri “4”tür.

D: tek yumurta ikizleri de aynı yaşta ölürlər o zaman

A: aynı yaşta ölmezler işte çevresel faktörler var.

D: o zaman kalıtsal yapıları da farklıdır. ki değil işte

D: İddia A: İddia+Gerekçe D: Çürütme(Net değil)

Yukarıda bulunan tartışma, iki birey arasında geçmektedir. Bu tartışmada ilk birey genel bir ifade ile iddiasını sunmuştur. Birey, bu iddianın geçerliğini arttırmak açısından farklı bir argüman bileşeni kullanmamıştır. Diğer birey ise ilk bireyin sunduğu iddiaya karşı bir iddia yöneltmiş ve yönelttiği bu iddiayı gerekçelendirmiştir. Buna karşılık ilk birey net olmayan bir çürütme yapmıştır.

Bu argümantasyon sürecinde sunulan çürütmenin net olmaması ve belirtilen görüşlerin belirli bir tabana oturtularak verilmemesi, (örneğin; ilk sunulan iddiada ek olarak gerekçe, destekleyici gibi bileşenlerin olmaması...) bireyler arasında geçen tartışmanın seviye bakımından “DÜZEY 3” argümantasyon olmasında ana etkindir.

Üst Grup “DÜZEY 4” Bilimsel Argümantasyon

Üst grupta yapılan bilimsel argümantasyon süreci içerisinde en fazla “DÜZEY 4” tespit edilmiştir. Üst grup için bu düzey beş defa gözlemlenmiştir.

A: bence destekleyen veri yok. Çünkü yumurta ile sperm hücresi birleşip zigotu oluşturuyor. Burada mitoz bölünmeler mayoz bölünmeler var. Mayoz bölünmede de crossing over var. Crossing over olduğu için parça değişimini sağlayacak o yüzden farklı bireyler oluşacak.

B: Ama Burada olan bireyden aynısını elde edeceksin. Mesela aysunsa aynı aysunu elde edeceksin. Çinliler gibi Japonlar gibi yani Ama burada crossing olduğu için çeşitlilik olacak farklı bireyler meydana gelecek.

C: aynı boy, aynı renk gibi yani...

A: İddia+Gerekçe+Veri+Destekleyici+Gerekçe
B: Çürütme+Destekleyici+Veri+Çürütme+Veri
C: Veri

Sunulan ilk argümanda, çürütme haricinde bir argümanın yapısını oluşturan tüm öğeler görülmektedir. Birey, oluşturduğu argümanda gerekçe, veri ve destekleyici gibi ifadeleri kullanarak sunmuş olduğu iddianın geçerliğini de artırma yoluna gitmiştir. Diğer birey ise ilk bireyin sunmuş olduğu argümana yönelik bir çürütme yapmıştır. Bu çürütmeyi destekleyici ve veri gibi ifadeler ile net bir hale getirmiştir. Son birey ise ikinci bireyin oluşturduğu argümana ek bir veri ile katkı sağlamıştır.

Genel olarak bu argümantasyonun yapısına bakıldığında tek bir iddia ve bu iddiaya yönelik çürütme ifadesi gözlenmektedir. İlk birey, oluşturduğu argümana karşı yöneltilen argümanlara alternatif ifadeler ile cevap vermemiştir. Kısaca söz konusu argümantasyon bölümünde net bir şekilde sunulan çürütme, tartışmanın kalitesini belirlemiştir.

Üst Grup “DÜZEY 5” Bilimsel Argümantasyon

Üst grubun içinde bulunduğu bilimsel argümantasyon sürecinde, en az gözlemlenen düzeyler arasında “DÜZEY 5” bulunmaktadır.

B: ikisi farklı olacak işte. Mesela 50 yaşındaki birini klonladığın zaman oluşan kişi de aynı yaşta oluyor. Ama tek yumurta ikizleri anneleri ile aynı yaşta olmuyor ki.

A: işte senin dediğin gibi klonlamada aynı yaşta oluyor ama doğan koyun bebek olarak doğuyor. Yani fiziksel özellikleri farklı biri bebek diğeri normal yetişkin

D: ama genleri yani iç yapıları aynı

B: hayır işte ikisinde farklı olacak biri annenin karnında ikisi oluşuyor, diğesinde de ayrı bir yerde oluşuyor.

A: Anlamlı derecede birbirlerine benzemezler

C: yani çevresel yönden bile etkilenirler.

B: İddia+Gerekçe

A: Çürütme+Veri

D: Çürütme(Net Değil)

B: Çürütme+Gerekçe

A: İddia

C: Gerekçe

Bilimsel argümantasyon süreci içerisinde, bu bölüm için üst gruptaki tüm bireyler karşılıklı argümanlar üretmiştir. Bu süreçte sunulan ilk argüman, iddia ve gerekçeden oluşmaktadır. Birey burada sunmuş olduğu iddiayı gerekçelendirerek öne sürmüştür. İlk bireyin sunduğu argümana karşılık diğer birey çürütme yapmıştır ve bu çürütmeyi veri ile birlikte sunarak, çürütmenin net olmasını sağlamıştır. Üçüncü birey ise ikinci bireyin sunduğu çürütmeye karşı net olmayan bir çürütme sunmuştur. Sunulan bu çürütmelere karşı bir çürütme de ilk bireyden gelmiştir. Bu çürütme de gerekçelendirilerek verildiği için nettir. Karşılıklı çürütmelerden sonra ikinci birey, bir iddia sunmuştur. Son birey ise bu iddiaya yönelik bir gerekçe sunmuştur.

Genel olarak dört bireyin birden yer aldığı bu tartışma bölümü, seri, net ve karşılıklı çürütmelerin birlikte yer alması bakımından “DÜZEY 5” argümantasyon olarak belirlenmiştir.

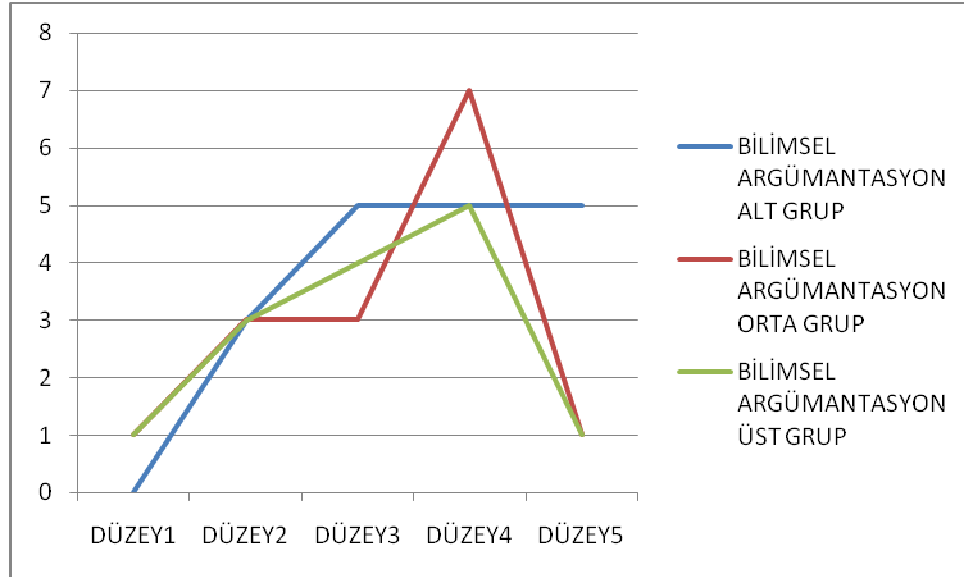
3.1.4. Bilimsel argümantasyon kalitesinin gruplar arasında incelenmesi

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yapmış oldukları bilimsel argümantasyonların kalitesi, her bir grup için ayrı bir şekilde incelenmiştir. Alan

bilgi seviyesine göre alt/orta/üst şeklinde oluşturulan bu gruplar içerisinde bireyler, bilimsel argümantasyon sürecinde karşılıklı argümanlar üreterek belirli konulara çözüm üretmeye çalışmışlardır. Grup süreçlerinde grup içi yapılan argümantasyonların düzeyleri analiz edilmiş ve ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Burada ise argümantasyon kalitesinin gruplar arasında nasıl değiştiğini belirlemek için her bir grubun yaptığı argümantasyon sonucunda ortaya çıkan değerler grafik yardımıyla incelenmiştir.

Grafik 4: Tüm Grupların bilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Yukarıdaki grafikte alt, orta ve üst grubun yaptığı bilimsel argümantasyonlardan elde edilen düzeyler ve bunlara ilişkin sayısal ifadeler yer almaktadır. Grupların alan bilgi seviyelerine göre yaptıkları argümantasyona genel olarak bakıldığında; en kaliteli argümanları yansıtan “DÜZEY 5” argümantasyon, en fazla alt grupta bulunmaktadır. Alan bilgi seviyesi, alt grubunkinden daha yüksek olan orta ve üst gruplarda ise bu düzey eşit olarak dağılmış ve alt gruptakinden daha az olarak tespit edilmiştir. Argümantasyon kalitesi olarak en iyi düzeyden biraz daha aşağıda olan “DÜZEY 4” ise gruplar arasında en fazla orta grupta bulunmaktadır. Bu değer, alt ve üst gruplar için eşit ve orta grubun sahip olduğundan daha azdır. Kalite bakımından orta bir yerde bulunan “DÜZEY 3” argümantasyon ise yine alt grupta

daha çok bulunmaktadır. Bu grubu sırayla üst grup ve orta grup izlemektedir. Diğerlerine oranla daha düşük kalite belirten argümantasyon seviyesi “DÜZEY 2” argümantasyon ise her grupta eşit miktarda görünmektedir. Son olarak en düşük seviye olan “DÜZEY 1” argümantasyon, sadece orta ve üst grupta gözlenmiştir. Alt grupta ise bu argümantasyondan hiç yapılmamıştır. Tüm bu düzeylerin toplam değerlerine bakıldığında ise alan bilgi seviyesi en düşük olan alt grubun tartışmaları, diğer grupların tartışmalarına oranla daha yüksek kalitede argümantasyonların oluşmasını sağlamıştır.

3.1.5. Bilimsel argümantasyon sürecinde gruplardan elde edilen nitel verilerin nicelleştirilmesi ve nicel analizi

Alan bilgisi seviyesi olarak alt-orta-üst şeklinde üç farklı gruba ayrılan fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel argümantasyon süreci içerisinde gerçekleştirdikleri argümantasyonlar, her grup için belirli bölümlere ayrılmıştır. Bu bölümlerin sahip olduğu düzeyler ve miktarları da ayrı ayrı incelenmiştir. Gruplardan elde edilen düzeyler her bir bölüm için sürekli birer değişken şeklinde düşünülmüştür. (örneğin; DÜZEY 1= 1 puan, DÜZEY 2= 2 puan... vs.)Düzeylerin sürekli değişken halini almasıyla nicel analiz, bu değişkenler üzerinden yapılmıştır.

Bu kısımda ilk olarak bilimsel argümantasyon sürecinde toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için veriler üzerinde Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır.

Tablo 4. Shapiro-Wilk Normallik Testi

	N	X	S.S.	Z	p
Test puanları	47	3.38	1.09	.904	.001

Tablo 4’e göre örneklemden toplanan argümantasyon puanlarının normal dağılım göstermediği($p<.05$) tespit edilmiştir. Argümantasyon puanlarının normal dağılım göstermemesi, verilere parametrik testler yerine parametrik olmayan testlerin

uygulanabileceği anlamına gelir.

Alan bilgi seviyesi ile bilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkinin anlamlılığını tespit etmek için Kruskal Wallis H-Testi yapılmıştır. Alt, orta ve üst grubun argümantasyon kaliteleri arasındaki farkın anlamlılığı Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Alt, Orta ve Üst Grubun Bilimsel Argümantasyon Düzeyi Puanlarının Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Serbestlik Derecesi(sd)	Sıra Ortalaması	X ²	p
Alt	18	2	27.14	1.769	.413
Orta	15		22.87		
Üst	14		21.18		

Alan bilgi seviyesine göre alt, orta ve üst şeklinde olan grupların bilimsel argümantasyon süreci sonucunda almış oldukları argümantasyon düzeyi puanların Kruskal Wallis H-Testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Analiz sonuçları, bilimsel argümantasyon süreci içerisinde grupların yaptığı bilimsel argümantasyonların kalitesinin alan bilgi seviyesine göre farklılaşmadığını göstermektedir. [$X^2 (2) = 1.769$, $p > 0.05$]. Bu bulgu, grupların sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstergesidir. Grupların sıra ortalamaları da birbirine yakın bir seviyededir. Alt grubun sıra ortalaması diğer iki grubunkinden yüksektir. Ama grupların sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Kısaca bilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgisi arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

3.2. Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Grup Süreçlerinde Yaptıkları Sosyobilimsel Argümantasyonun Nitel Analizi

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının, alan bilgi seviyelerine göre alt-orta-üst şeklinde oluşturulan gruplar içerisinde yapmış oldukları sosyobilimsel

argümantasyonların kalitesi, düzeyler şeklinde belirlenmiştir. Her bir grubun, “Genetik Mühendisliği Uygulamaları” adlı sosyobilimsel senaryo çerçevesinde yaptıkları argümantasyon, söz konusu senaryo bağlamında Erduran ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen metodolojik araç ile değerlendirilmiştir. Senaryo içerisinde yapılan karşılıklı tartışmalar, belirli bölümlere ayrılmış ve bu şekilde analiz edilmiştir. Ayrıca her bir grubun yaptığı tartışma sonucu ortaya çıkan düzey sayısı tablo ve grafikler yardımıyla modellenmiştir.

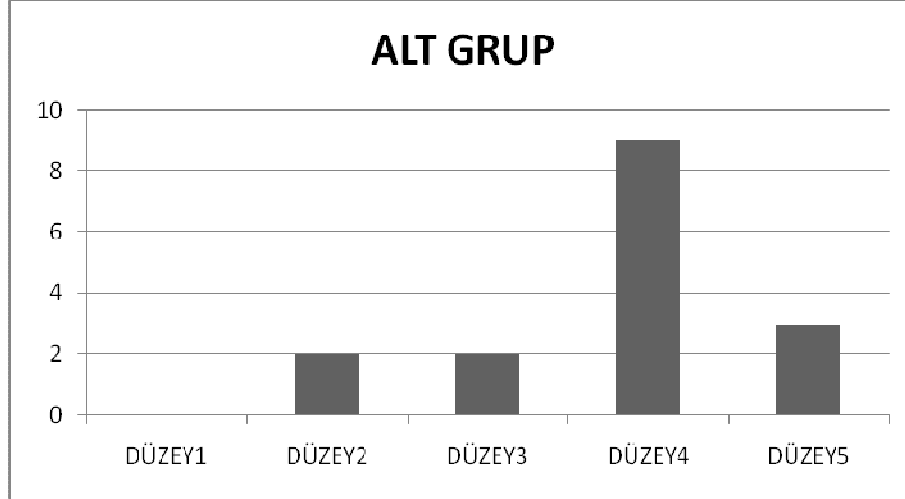
3.2.1. Alt grup sosyobilimsel argümantasyon

Alt grupta yer alan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon sürecinde “Genetik Mühendisliği Uygulamaları” adlı sosyobilimsel senaryo bağlamında yapmış oldukları argümantasyonlara yönelik düzeyler ve onların miktarları aşağıdaki tablo ve grafikte belirtilmiştir.

Tablo 6. Alt grup sosyobilimsel argümantasyon düzeyleri

Argümantasyon Düzeyleri	Düzy Sayısı
Düzy1	0
Düzy2	2
Düzy3	2
Düzy4	9
Düzy5	3
TOPLAM	16

Grafik 5: Alt grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Yukarıda belirtilen tablo ve grafikte görüldüğü gibi alt grupta yer alan bireylerin yaptığı sosyobilimsel argümantasyon sonucunda 16 tartışma bölümü oluşmuştur. Bu bölümlerin düzeyleri incelendiğinde ise tabloda yer alan frekans değerleri ortaya çıkmıştır. Alt grup sosyobilimsel argümantasyon süreci için her bir düzey ayrı ayrı incelenmiştir.

Alt Grup “DÜZEY 1” Sosyobilimsel Argümantasyon

Alt grupta bulunan bireylerin yapmış olduğu sosyobilimsel argümantasyonlarda “DÜZEY 1” argümantasyon değeri bulunmamaktadır.

Alt Grup “DÜZEY 2” Sosyobilimsel Argümantasyon

Sosyobilimsel argümantasyon sürecinde alt grupta bulunan bireylerin yaptığı argümantasyonlar içerisinde “DÜZEY 2” argümantasyon sayısı “2”dir.

A: Tamam işte son tarafa dikkat ettin mi?

B: evet ölüyorlarmış ölenleri terk ediyorlarmış

A: toplu mezarlar meydana geliyor kalan yöntemlerin bulunması çok kolay yanı bu doğru burada bir çalışmadan bahsediyorlar ama burada bir çalışmadan bahsediyor ama bunun üretimi sonra tartışılan meselede zaten burası tamam sen ihtiyacın olan organı aldın ama gere kalanını ne yapacaksın geri kalanı sen bir şekilde öldürüp terk

edemezsin

A: Geçiş
B: Veri
A: Veri+İddia+Geçiş+İddia

İki birey arasında karşılıklı argümanların üretildiği “DÜZEY 2” argümantasyon, ilk bireyin sunduğu geçiş ifadesi ile başlamıştır. İkinci birey, senaryonun genel temasını yansıtan bir veri sunmuştur. Buna karşılık ilk birey ise aynı şekilde bir veri ve bunun ardından arka arkaya iki iddia sunmuştur. Bireyler arasındaki karşılıklı argüman üretme süreci, bu argümantasyon bölümü için bu kadarıyla sınırlıdır.

Belirtilen argümantasyon bölümünde yalnızca tek bireyin iddia sunması, diğer bireyin ise sadece veri yöneltmesi, yapılan tartışmanın “DÜZEY 2” argümantasyon olarak belirmesini sağlamıştır.

Alt Grup “DÜZEY 3” Sosyobilimsel Argümantasyon

Alt grubun yaptığı sosyobilimsel argümantasyon için “DÜZEY 3” argümantasyonun frekans değeri “2”dir.

C: aslında hayvanların üzerinde de deneyler yapılıyor. Bu da yanlış. Onların üzerinde de yapılması etik değil orda da bir can alıyorsun olmaz ki

D:ooo siz çok bağnazsınız ya lütfen daha bilimsel bakın olaya olmaz böyle arkadaş

D: Veri+İddia+Gerekçe
C: Çürütme(Net Değil)

Sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde ilk bireyin konuya ilişkin sunduğu argümanda veri, iddia ve gerekçe ifadeleri bulunmaktadır. Burada birey, yönelttiği veriye yönelik düşüncesini ve bu düşüncenin nedenini belirtmiştir. Süreç içerisindeki diğer birey ise genel bir ifade ile ilk bireyin sunduğu argümana yönelik bir çürütme yapmıştır. Bu çürütme ifadesi, birey tarafından belirli bir zemine oturtularak verilmediği için birey, net bir çürütme yapmış sayılmamıştır. Kısaca

bireyin çürütmesi, net bir çürütme değildir ve bu argümantasyon süreci “DÜZEY 3” argümantasyon olarak belirlenmiştir.

Alt Grup “DÜZEY 4” Sosyobilimsel Argümantasyon

Alt grup, sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde en fazla “DÜZEY 4” argümantasyon yapmıştır. “DÜZEY 4” argümantasyonun frekans değeri alt grup için “9”dur.

D: benim kararımı sorarsanız bence yapılmalı. Yani bence deneysel çalışmalar, bilimin gelişmesi gerekiyor yanı değil mi tamam birkaç insanı feda edeceğiz ama milyonlarca insanın hayatı kurtulacak bu sayede mesela bir Alzheimer tedavisi yok belki bu yolla milyonlarca kişi kurtulacak

A: sonuçta bu yapacağın insanlar canlı mükemmel bir şey sonuçta bu insanlar canlı günah değil mi?

B; evet günah

C: tamam günah canlı ama oda bilime bir katkı sağlıyor bilim için her yol mubahtır onlar klon canlı olduğu için onların hiç bir hakkı yok

D: İddia+Gerekçe+Destekleyici+Veri

A: Çürütme(Net Değil)

B: Destekleyici

C: Çürütme+Gerekçe+İddia

Sosyobilimsel argümantasyon sürecinde gruptaki tüm bireylerin argüman oluşturduğu bölümde ilk birey, senaryoda belirtilenler doğrultusunda bir karar vermiştir. Bu karara yönelik oluşturduğu iddia ile birlikte gerekçe, veri ve destekleyici gibi argüman bileşenlerini de kullanmıştır. İkinci birey, ilk bireyin sunduğu argümana yönelik net olmayan bir çürütme ifadesi sunmuştur. Diğer birey ise sunulan çürütmeyi desteklemiştir. Son birey ise ikinci ve üçüncü bireylerin yönelttiği argümanlara karşı bir argüman oluşturarak ilk bireyin argümanını destekleyen bir biçimde çürütme ve bu çürütmenin net olmasını sağlayacak bir gerekçe sunmuştur. Bunun yanında çürütmeye ek olarak bir iddia sunmuştur.

Bu bölümde oluşturulan argümanların genel yapısına bakıldığında, alt grupta

bulunan dört birey bir görüşü destekleyen ve desteklemeyen olarak iki ayrı kutupta argümanlar oluşturmuşlardır. Bu argümantasyon sürecinde karşılıklı iki çürütme yer almaktadır. Yalnız bu çürütmelerden biri net değilken diğeri net bir çürütmedir. Sadece tek net çürütmenin olması ise yapılan argümantasyonun “DÜZEY 4” argümantasyon olmasını sağlamıştır.

Alt Grup “DÜZEY 5” Sosyobilimsel Argümantasyon

Alt grubun içinde bulunduğu sosyobilimsel argümantasyon sürecinde “DÜZEY 5” argümantasyon seviyesinin frekans değeri “3”tür.

B: bir kere insanlar üzerinde deney yapabileceğimiz çok gelişmiş ortamlarımız yok ki

D:neden yapamayayım ki hayvanlar üzerinde yapıyorsam insanlar üzerinde de yaparım yanı. Mesela; lapus denilen bir hastalık var bağışıklık sistemini etkiliyor onun tedavisi yok belki bu yapacaklarımla ona yardımcı olacağım

A:hayvanlar üzerinde de yapabilirsin onların bağışıklık sistemini inceleyerek

D: işte insanlarla hayvanlarınkisi uymuyormuş burada öyle yazıyor biyolojimiz aynı değil onlarla aynı tepkiyi vermiyoruz ki

B: senin dediğine göre yine daha fazla hayvan heba edecekler buda kotu onların canı yok mu?

B: Veri D: Çürütme+Destekleyici+Veri+Destekleyici A: Destekleyici D: Çürütme+Gerekçe B: Çürütme(Net Değil)
--

Birey sayısının dört olduğu grupta üç birey arasında geçen argümantasyon sürecinde ilk birey konuya yönelik bir veri içeren bir argüman sunmuştur. İkinci birey buna karşılık olarak bir çürütme ile destekleyici ve veri içeren bir argüman sunmuştur ki böylece bireyin çürütmesi net olmuştur. Grupta bulunan diğeri ise ilk bireyin sunmuş olduğu argümanı desteklemiştir. Buna karşılık ikinci birey yine aynı şekilde çürütme sunmuş ve bu çürütmeyi gerekçelendirerek net bir hale getirmiştir. Son olarak bu çürütmeye karşı bir çürütme, ilk bireyden gelmiştir.

Genel olarak yapılan argümantasyonun yapısına bakıldığında çürütmeler serisi

şeklinde gerçekleştirilmiş bir argümantasyon süreci görülmektedir. Ayrıca argüman yapısı içerisinde bulunan diğer bileşenlerin de görülmesi mümkündür. Argümantasyon süreci içerisinde net çürütmeler serisinin bulunması, yapılan argümantasyonun kalite bakımından “DÜZEY 5” argümantasyon olarak belirmesini sağlamıştır.

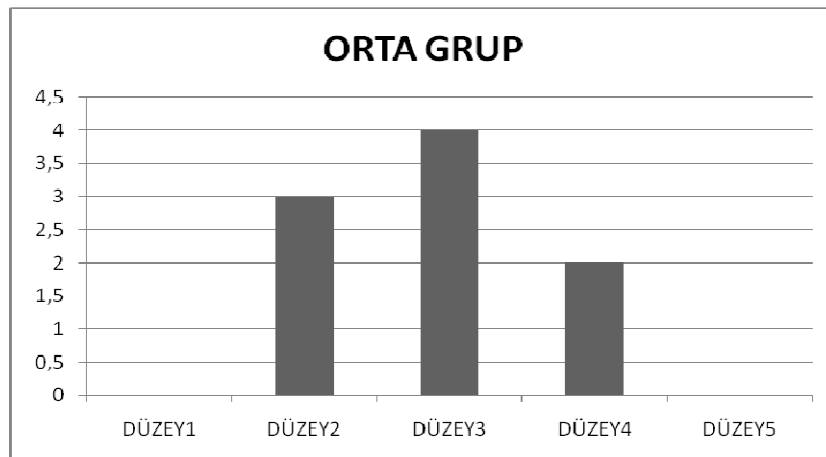
3.2.2. Orta grup sosyobilimsel argümantasyon

Orta grupta yer alan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon sürecinde “Genetik Mühendisliği Uygulamaları” adlı sosyobilimsel senaryo bağlamında yapmış oldukları argümantasyonlara yönelik düzeyler ve onların miktarları aşağıdaki tablo ve grafikte belirtilmiştir.

Tablo 7. Orta grup sosyobilimsel argümantasyon düzeyleri

Argümantasyon Düzeyleri	Düzy Sayısı
Düzy1	0
Düzy2	3
Düzy3	4
Düzy4	2
Düzy5	0
TOPLAM	9

Grafik 6: Orta grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Yukarıda belirtilen tablo ve grafikte görüldüğü gibi orta grupta yer alan bireylerin içinde bulunduğu sosyobilimsel argümantasyon süreci sonunda 9 tartışma bölümü tespit edilmiştir. Bu bölümlerin düzeyleri incelendiğinde tabloda yer alan frekans değerleri ortaya çıkmıştır. Orta grup sosyobilimsel argümantasyon süreci için her bir düzey ayrı ayrı incelenmiştir.

Orta Grup “DÜZEY 1” Sosyobilimsel Argümantasyon

Orta grupta bulunan bireyler sosyobilimsel argümantasyon sürecinde “DÜZEY 1” argümantasyon seviyesinden hiç yapmamışlardır.

Orta Grup “DÜZEY 2” Sosyobilimsel Argümantasyon

Orta grupta bulunan bireylerin yaptığı sosyobilimsel argümantasyonlarda “DÜZEY 2” argümantasyonun frekansı “3” olarak belirlenmiştir.

A: Bazı hani sınırsızlıklardan dolayı diyorlar ki o insan üretebilir yani organ naklini bir avantaja dönüştürebilir. İşte tamamen yani çok yüksek verim alamadıkları için diyorlar ki o insanın organ ihlali vardır falan. Alıyorlar atıyorlar bir kenara yani şey gibi adaya atıyorlar

B: yani şey gibi adaya yardım.

A: Organlarını 18-20 yaşına kadar destekliyorlar maddi destek veriyorlar en güzel ekstra destekler veriyorlar. 18’de bir alıyorlar bunların organlarını çıkartıyorlar en son kalbine kadar. Tüm organlarını çıkarıp satıyorlar.

A: Veri+Gerekçe+İddia+Veri

B: Destekleyici

A: Veri+İddia

Argümantasyon süreci içerisinde iki birey karşılıklı argümanlar sunmuştur. İlk bireyin sunduğu argüman; iddia, veri ve gerekçeden oluşmaktadır. Birey, bir iddia ortaya atmadan önce bu iddiaya yönelik veri ve gerekçe ifadelerini belirtmiştir. Ortaya attığı iddiadan sonra yine bir veri ile devam etmiştir. İkinci birey ise ilk bireyin sunduğu argümana ek olarak destekleyici bir argüman sunmuştur. Bunun ardından ilk birey aynı şekilde veri ve iddia ile belirtilen argümanlara ekleme yapmıştır.

Burada görünüş olarak argümantasyon süreci iki birey arasında olsa da tek birey tarafından sunulan iki farklı argüman ve onun bileşenleri görülmektedir. Birey, tek başına farklı iddialar ortaya atmıştır. Bu iddiaları ise veri ve gerekçe gibi bileşenlerle test etmiştir. Argümantasyon süreci içerisinde farklı iki iddia ile bu iddialara yönelik veri ve gerekçe gibi ifadelerin bulunup herhangi bir çürütücü ifadenin bulunmaması, yapılan argümantasyonun “DÜZEY 2” argümantasyon seviyesinde olmasına neden olmuştur.

Orta Grup “DÜZEY 3” Sosyobilimsel Argümantasyon

Sosyobilimsel argümantasyon sürecinde orta grup için “DÜZEY 3” argümantasyonun frekansa değeri “4”tür. Bu değer, orta grupta görülen en yüksek argümantasyon seviyesi değeridir.

A:Ne olursa olsun annem bu başka bir şey değil.

B:Annemi klonlayıp sonrada öldürüyorlar. Bunun için ben etik olduğunu düşünmüyorum.

C:Etik değil zaten

A:Kime göre neye göre etik

A: Gerekçe B: Gerekçe+İddia C: Destekleyici A: Çürütme(Net Değil)

Üç bireyin karşılıklı kısa argümanlar sunmaları şeklinde geçen argümantasyon sürecinde ilk birey, gerekçe içeren bir argüman sunmuştur. İkinci birey, ilk bireyin sunmuş olduğu iddiaya, karşı bir iddia sunmuş ve bu iddiayı gerekçelendirmiştir. Diğer birey ise sunulan ikinci argümana destekleyici bir ifade eklemiştir. İlk birey, bu argümanlar karşısında bir çürütme yapmış, ama bu çürütmeyi gerekçe, veri ve destekleyici gibi ifadelerle net bir şekilde sunmamıştır.

Belirtilen argümantasyon bölümü içerisinde bireylerin sunduğu argümanlarda herhangi bir net çürütmenin bulunmaması, sadece tek bireyin net olmayan bir çürütme yapması sebebiyle yapılan argümantasyon “DÜZEY 3” argümantasyondur.

Orta Grup “DÜZEY 4” Sosyobilimsel Argümantasyon

Orta grubun yaptığı sosyobilimsel argümantasyonda “DÜZEY 4” argümantasyonun frekans değeri “2”dir.

C: Bence saçma bu ya. Ben bu kişinin yerinde olsaydım klonlamayı uygulamazdım.

A: Bende bunun yanında değilim. Yani bence diğer yöntemi geliştirmeyi çalıştırsınlar.

B: Ama yine de hayvana zarar veriyorsun ne fark var.

C: Hayvan en azından yani insan değil en azından

B: Öyle bir şey yok ama ikiside canlı. Sonuçta aynı şey olur yani. Hayvanlar başka tür insanlar başka tür mü?

C: Gerekçe+İddia

A: Destekleyici

B: Çürütme(Net Değil)

C: Çürütme(Net Değil)

B: Çürütme+Veri+Gerekçe+Veri

Sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde üç birey arasındaki karşılıklı argümanlar sunma şeklinde geçen tartışma bölümünde ilk birey, gerekçeli bir iddia sunmuştur. Aynı şekilde ikinci birey de sunulan bu iddiayı desteklemiştir. Bunun ardından diğer birey net olmayan bir çürütme sunmuştur. Sunulan bu çürütme karşısında ilk birey de aynı şekilde net olmayan bir çürütme ile karşı argüman yöneltmiştir. Üçüncü birey ise ilk bireyin oluşturduğu karşı argüman için bir çürütme sunmuş ve bu çürütmeyi veri ile birlikte gerekçelendirerek belirtmiştir. Bireyin sunduğu çürütme, veri ve gerekçe ile birlikte verildiği için nettir.

Argümantasyon süreci içerisinde karşılıklı çürütmeler bulunmaktadır. Ama bu çürütmelerden sadece bir tanesi net olduğu için yapılan argümantasyon, “DÜZEY 4” argümantasyondur.

Orta Grup “DÜZEY 5” Sosyobilimsel Argümantasyon

Orta grupta bulunan bireylerin yaptıkları sosyobilimsel argümantasyonların içinde “DÜZEY 5” argümantasyon hiç bulunmamaktadır.

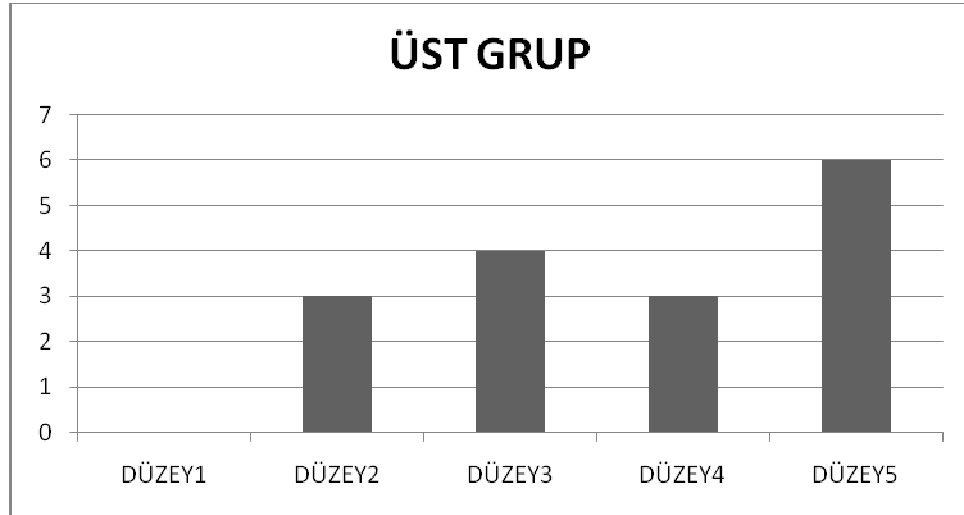
3.2.3. Üst grup sosyobilimsel argümantasyon

Üst grupta yer alan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon sürecinde “Genetik Mühendisliği Uygulamaları” adlı sosyobilimsel senaryo bağlamında yapmış oldukları argümantasyonlara yönelik düzeyler, tablo ve grafikte belirtilmiştir.

Tablo 8. Üst grup sosyobilimsel argümantasyon düzeyleri

Argümantasyon Düzeyleri	Düzy Sayısı
Düzy1	0
Düzy2	3
Düzy3	4
Düzy4	3
Düzy5	6
TOPLAM	16

Grafik 7: Üst grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Tablo 8 ve Grafik 7’de görüldüğü gibi üst grupta yer alan bireylerin içinde bulunduğı sosyobilimsel argümantasyon süreci sonunda 16 tartışma bölümü tespit edilmiştir. Bu bölümlerin düzeyleri incelendiğinde tabloda yer alan frekans değerleri ortaya çıkmıştır. Üst grup sosyobilimsel argümantasyon süreci için her bir düzey ayrı

ayrı incelenmiştir.

Üst Grup “DÜZEY 1” Sosyobilimsel Argümantasyon

Üst grup, sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde “DÜZEY 1” argümantasyondan hiç yapmamıştır.

Üst Grup “DÜZEY 2” Sosyobilimsel Argümantasyon

Üst grupta bulunan bireylerin yaptığı sosyobilimsel argümantasyonların analizinde “DÜZEY 2” argümantasyon “3” kez tekrar etmiştir.

B:Şuan da bize anlaşılmaz gelen şeyler süreç içerisinde bize aynı gelebiliyor. Açık konuşmamı istiyorsan yapardım.

A:sonuçta benciliz bunu kabul etmemiz lazım.

B:her insan biraz da olsa bencildir.

A:En basitinden televizyon. Televizyon ilk çıktığında içini ayıplıyorlarmış. Şuan da televizyon ne kadar normal bir şey.

B: Gerekçe+İddia

A: İddia

B: Destekleyici

A: Veri

İki birey arasında karşılıklı argümanların belirtilmesi şeklinde geçen argümantasyon bölümünde ilk bireyin oluşturduğu argüman, gerekçeli bir iddiadan oluşmaktadır. Buna karşılık ikinci bireyin oluşturduğu argüman sadece iddiadan oluşmuştur. Bu iddianın devamı olarak da ilk birey destekleyici bir ifade belirtmiştir. Bunun ardından yine ikinci birey veri sunmuştur.

Basit türden argümanların yer aldığı argümantasyon bölümü, iddialar haricinde gerekçe, veri ve destekleyici gibi ifadeleri de içerdiği için “DÜZEY 2” argümantasyon olarak belirlenmiştir.

Üst Grup “DÜZEY 3” Sosyobilimsel Argümantasyon

Üst grup, sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde “4” kez “DÜZEY 3”

argümantasyon yapmıştır.

A: Evet insan olduğunu düşünüyorum.

B: Peki insan ne demek sadece beden mi demek?

A: İnsan tabi ki yeni bir canlı üretiyorsun bak embriyodan. Aynı bizler gibi bütün büyüme evrelerini yaşıyor. O büyüdükçe kişiliğini kendisi geliştirecek.

A: İddia

B: Çürütme(Net Değil)

A: Veri+Gerekçe

Üst grupta bulunan bireylerden ikisi arasında karşılıklı argümanların sunulması şeklinde geçen argümantasyonda ilk birey, yalnızca iddia içeren bir argüman oluşturmuştur. Diğer birey ise buna karşılık bir soru ile net olmayan, temellendirilmemiş bir çürütme yapmıştır. Sonrasında ilk birey, sunmuş olduğu iddiaya ek olarak veri ve gerekçe de yöneltmiştir.

Bu argümantasyon bölümü için sunulan çürütmenin zayıf bir çürütme olması, yapılan argümantasyonun “DÜZEY 3” argümantasyon seviyesinde olmasının nedenidir.

Üst Grup “DÜZEY 4” Sosyobilimsel Argümantasyon

Üst grup içerisinde bulunan bireyler, sosyobilimsel argümantasyon süreci boyunca “DÜZEY 4” argümantasyon seviyesinden 3 kez yapmışlardır.

B: şu bir gerçek, böyle bir yöntem çıktığı anda o yöntem kabul edilecektir

A:peki sen şunu mu yapacaksın diyelim ki ben genetik mühendisiyim annenin bir organa ihtiyacı var. Mesela böbreğe o organını aldık klonladık o böbreği aldık kullandık canlıyı da gömdük tamam. Aradan 10 yıl geçti annene kalp nakli lazım önemli değil 2. Bir klon yaparız onun kalbini alırız onu da gömeriz mi diyeceksin. Ayrıca bunu ben sadece senin annen için söylüyorum ama senin bakış açına göre bütün herkesin annesi değerli düşünsene çiftler çiftler klonlandığını.

B:Onları da atarız mezara bir şey olmaz.

B: İddia

A: Veri+Çürütme

B: Çürütme(Net Değil)

İki birey arasında geçen argümantasyonda ilk birey iddia içeren bir argüman sunmuştur. İkinci birey ise uzun bir konuşma ile sunduğu argümanda veri ve net bir şekilde çürütme ifadesi yöneltmiştir. Ayrıca konuşma içerisinde bulunan imalı ifadeler de sunulan argümanın çürütme olarak belirmesini sağlamıştır. İlk birey ise veri ile birlikte sunulan net çürütmeye, zayıf bir çürütme ile cevap vermiştir.

Yapılan argümantasyonda bireyler tarafından sunulan argümanlar, karşılıklı çürütmeler içermektedir. Yalnız, net çürütme sayısının tek olması, argümantasyon seviyesinin “DÜZEY 4” argümantasyon şeklinde olmasına neden olmuştur.

Üst Grup “DÜZEY 5” Sosyobilimsel Argümantasyon

Üst grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde yapmış oldukları argümantasyonlar arasında en çok gözlenen seviye, “DÜZEY 5” argümantasyondur ve frekans değeri “6”dır.

B: Ama böyle bir şey varken neden kullanmasınlar ki bunu klonlamak onlara daha mantıklı gelecek.

A: Ama öldürmemek fikrini yaymak da senin elinde. Hayır bu kimin için olursa olsun yakınlarım için de olsa hiç etik değildir dersin baştan insanlar bunu benimseyecek.

B: Ama senin dediğinde önlenemez bir şey yani ben o kadarına bir şey diyemem. İlk kararım değişebilir mi hayır büyük konuşmayayım ama benim mantığım almıyor yani.

B: Çürütme+Gerekçe

A: Çürütme+Destekleyici

B: Çürütme+Gerekçe

Argümantasyon süreci, iki birey arasında karşılıklı argümanların sunulması şeklinde geçmiştir. İlk bireyin oluşturduğu argüman, gerekçe ile birlikte bir çürütme içermekte ve bu çürütme, gerekçe ile birlikte verildiği için net bir çürütme olarak belirlenmiştir. Diğer bireyin sunduğu argüman ise yine aynı şekilde bir çürütme ve onun destekleyicisini içermektedir. Bu bireyin yaptığı çürütme de destekleyiciden dolayı net olarak sayılmıştır. Bunun ardından ilk birey de sunulan çürütmeye karşı bir çürütme yapmıştır ve aynı şekilde gerekçesini de belirtmiştir.

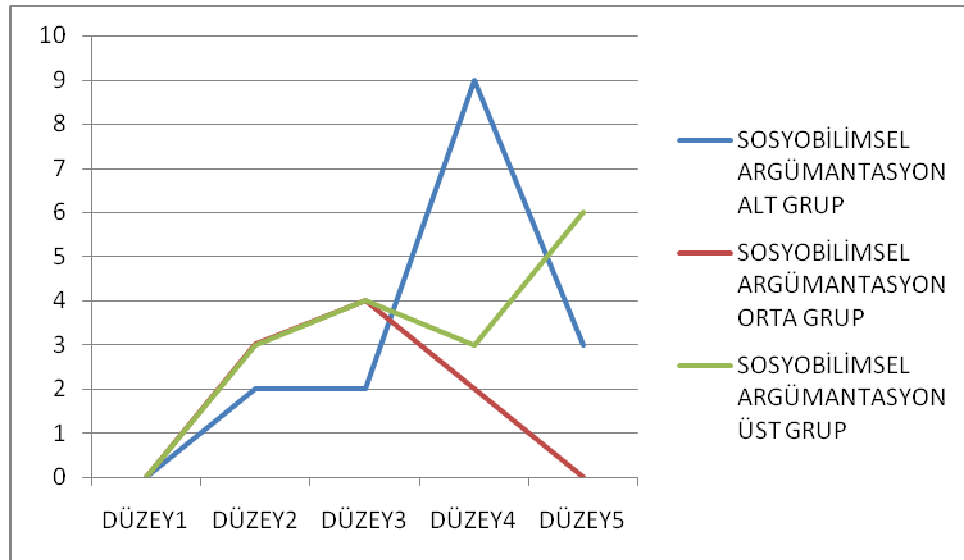
Bireyler arasında karşılıklı çürütme yapılarak geçen argümantasyon, yapılan çürütmelerin net ve bir seri şeklinde olmasından dolayı seviye olarak “DÜZEY 5” argümantasyondur.

3.2.4. Sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin gruplar arasında incelenmesi

Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının yapmış oldukları sosyobilimsel argümantasyonların kalitesi, her bir grup için ayrı bir şekilde incelenmiştir. Alan bilgi seviyesine göre alt/orta/üst şeklinde oluşturulan bu gruplar içerisinde bireyler, sosyobilimsel argümantasyon sürecinde karşılıklı argümanlar üreterek belirli konulara çözüm getirmeye çalışmışlardır. Grup süreçlerinde grup içi yapılan argümantasyonların düzeyleri analiz edilmiş ve ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Burada ise argümantasyon kalitesinin gruplar arasında nasıl değiştiğini belirlemek için her bir grubun yaptığı argümantasyon sonucunda ortaya çıkan değerler, grafik yardımıyla incelenmiştir.

Grafik 8: Tüm Grupların sosyobilimsel argümantasyon analizinden elde edilen düzeyler



Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerin sosyobilimsel argümantasyon süreci

boyunca yapmış oldukları argümantasyonların düzeyleri yukarıdaki grafikte birlikte bulunmaktadır. Bütün grupların bu süreç boyunca yaptığı argümantasyonlar içerisinde en kaliteli argümanların bulunduğu “DÜZEY 5” argümantasyon, alan bilgi seviyesi en yüksek olan üst grupta en fazla tespit edilen argümantasyon düzeyidir. Diğer iki gruba bakıldığında ise alan bilgi seviyesi en düşük olan bireylerin oluşturduğu alt grup, üst grubun ardından gelmektedir. Orta grup ise bu argümantasyon düzeyinde hiç argümantasyon yapmamıştır. Kısaca alt grubun “DÜZEY 5” argümantasyon sayısı, orta grubunkinden daha fazladır. Argümantasyon kalitesi bakımından en yüksek düzeyden bir aşağıda olan “DÜZEY 4” argümantasyon, alan bilgi seviyesi en düşük olan alt grupta en fazla tespit edilmiştir. Bu grubun ardından üst grup ve orta grup gelmektedir. Yalnız bu iki grubun sahip olduğu “DÜZEY 4” argümantasyon sayısı alt grubunkinden oldukça az sayıdadır. Orta derecede bir argümantasyon kalitesine sahip olan “DÜZEY 3” argümantasyon ise en fazla orta ve üst grupta gözlenmiştir. Bu iki grubun “DÜZEY 3” argümantasyon sayıları eşittir. Alt grup ise daha az sayıda “DÜZEY 3” argümantasyona sahiptir. Düşük seviyede argümanların yer aldığı düzeylerden biri olan “DÜZEY 2” argümantasyon ise sadece alt ve üst gruplarda gözlemlenmiş, orta grupta ise hiç gözlemlenmemiştir. Son olarak en düşük seviyede argümantasyon düzeyi olan “DÜZEY 1” argümantasyon, üç grupta da hiç yapılmamıştır. Genel olarak bakıldığında, gruplar arasında en düşük alan bilgi seviyesinde olan alt grubun sahip olduğu kaliteli argümantasyon düzeyleri (“DÜZEY 4” ve “DÜZEY 5”), diğer iki gruba nazaran daha yüksek sayıda görülmüştür. “DÜZEY 4” argümantasyon sayısı diğer iki gruptan daha fazla iken, “DÜZEY 5” argümantasyon sayısı sadece üst grubunkinden azdır. Diğer düzeylerde gruplar arasında fazla bir farklılık görülmemiştir.

3.2.5. Sosyobilimsel argümantasyon sürecinde gruplardan elde edilen nitel verilerin nicelleştirilmesi ve nicel veri analizi

Alan bilgisi seviyesi olarak alt-orta-üst şeklinde üç farklı gruba ayrılan fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde yaptıkları argümantasyonlar, her grup için belirli bölümlere ayrılmış ve bu

bölümlerin sahip olduğu düzeyler ve miktarları da ayrı ayrı incelenmiştir. Gruplardan elde edilen düzeyler, her bir bölüm için sürekli birer değişken şeklinde düşünülmüştür. (örneğin; DÜZEY 1= 1 puan, DÜZEY 2= 2 puan... vs.)Düzeylerin sürekli değişken halini almasıyla nicel analiz, bu değişkenler üzerinden yapılmıştır.

Bu kısımda ilk olarak sosyobilimsel argümantasyon sürecinde toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için veriler üzerinde Shapiro-Wilk normallik testi uygulanmıştır.

Tablo 9. Shapiro-Wilk Normallik Testi

	N	X	S.S.	Z	p
Test puanları	41	3.58	1.05	.871	.000

Tablo 9'a göre örneklemden toplanan argümantasyon puanlarının normal dağılım göstermediği($p<.05$) tespit edilmiştir. Argümantasyon puanlarının normal dağılım göstermemesi, verilere parametrik testler yerine parametrik olmayan testlerin uygulanabileceği anlamına gelir.

Alan bilgi seviyesi ile sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki ilişkinin anlamlılığını tespit etmek için Kruskal Wallis H-Testi yapılmıştır. Alt, orta ve üst grubun argümantasyon kaliteleri arasındaki farkın anlamlılığı Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Alt, Orta ve Üst Grubun Sosyobİlimsel Argümantasyon Düzeyi Puanlarının Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Gruplar	N	Serbestlik Derecesi(sd)	Sıra Ortalaması	X ²	p
Alt	16	2	23.53	5.338	.069
Orta	9		13.17		
Üst	16		22.88		

Alan bilgi seviyesine göre alt, orta ve üst şeklinde olan grupların sosyobilimsel argümantasyon süreci sonucunda almış oldukları argümantasyon

düzeyi puanlarının Kruskal Wallis H-Testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir. Analiz sonuçları, sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde grupların yaptığı sosyobilimsel argümantasyonların kalitesinin alan bilgi seviyesine göre farklılaşmadığını göstermektedir. [$X^2 (2)= 5.338, p>0.05$]. Bu bulgu, grupların sıra ortalamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını göstergesidir. Grupların sıra ortalamasına bakıldığında; alt ve üst birbiriyle hemen hemen aynı iken orta grubun sıra ortalaması bu iki grubunkinden aşağı seviyededir. Ama grupların sıra farkları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Kısaca sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgisi arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

3.3. Gruplarda Yer Alan Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Argümantasyon Sürecine Yönelik Görüşlerinin Nitel Analizi

Alt, orta ve üst gruptan birer kişi ile argümantasyon süreçleri içerisinde oluşturdukları argümanlar, onlara sunulan karşı argümanlar ve argümantasyon yapılan konunun bağlamına ilişkin soruları içeren görüşme yapılmıştır. Görüşmede yer alan her bir soru her grup için ayrı ayrı çizelgeler halinde incelenmiştir. Bireylerin bu sorulara verdikleri yanıtlardan elde temalar ve bu temalar ait kavramlar çizelgelerde belirtilmiştir. Her soru için alt, orta ve üst gruptan bireylerin görüşleri karşılıklı olarak kıyaslanmıştır.

1. Alt, orta ve üst grupta yer alan bireylerin “*Argümantasyon sürecinde tartıştığın konu ile ilgili gruptaki diğer bireylerle farklı fikirlere sahip olduğunda onlar seni kendi fikirleri doğrultusunda mı ikna etti yoksa sen mi genelde onları ikna ettin?*” sorusuna verdikleri yanıtlar

Çizelge 1. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 1)

ALT GRUP		
İkna Süreçleri	Alan Bilgisi	Klonlama
İkna olma	Yetersiz Alan Bilgisi	Klonlama(+)
Çoğunluğa Katılım Eğilimi	Alan Bilgisi Yerine Kişisel Fikirler	Klonlama(-)
Mantıklı Açıklamalar		Çelişkili Konu (Klonlama)
		Tartışılan Konunun Alt Bağlamı

Alt gruptan bir birey ile yapılan görüşmede sorulan ilk soruya ilişkin temalar ve bunlara ait kavramlar Çizelge 1’de belirtilmiştir. Alt grupta yer alan birey, genel olarak argümantasyon sürecinde grup tartışması yaparken ona sunulan argümanlar karşısında daha fazla ikna olduğunu belirtmiştir. İkna olma sebebini ise tartışılan konuya ilişkin alan bilgisinin yetersiz ve tartışılan konunun çelişkili olmasına bağlamıştır. Diğer bir neden ise kendi oluşturduğu argümanların diğer bireylere oranla daha mantıksız olduğunu düşünmesidir. İkna olma sebepleri arasında çoğunluğun düşüncesinin doğru olduğu anlayışı da yer almaktadır.

“Açıklamaları biraz daha mantıklı geldi bana yani benim söylediğim biraz daha böyle mantıksız gibi geldi bana onların söylediklerine göre yani o sebepten dolayı belki de hani konu hakkındaki hâkimiyetleri benden daha iyi olabilir belki o an düşünceleri bana daha makul gelmiştir. Klonlama veya gdo da hani daha çok hani ihtiyacı olduğu için yapılması gerektiği hakkında grup olarak çok tartışmıştık ben insan sağlığı için düşünmüştüm ama düşündüğümüz zaman insan aç kalacak, besin azlığı için beni ikna ettiler ondan dolayı ikna oldum hani. Bana biraz daha mantıklı gelmişti yani sonradan onların açıklamalarından sonra kabul ettim.”

Çizelge 2. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 1)

ORTA GRUP		
Argümantasyon Süreci	Grup Dinamikleri	Fikirde Uzlaşma
Argümantasyonun Doğasından Uzaklaşma	Grubun Çok-Az Konuşanı	Fikir Birliği
Karşılıklı Test Edilmeyen Argümanlar		Grup Fikir Birliğinin Değişimi
Argümanları Derinleştirme		
Durma Noktası		

Orta grupta yer alan birey ile yapılan görüşmede, bireyin ilk soruya verdiği yanıtla ilişkin temalar ve bu temalara ait kavramlar Çizelge 2’de belirtilmiştir. Birey, argümantasyon süreci içerisinde tartışmalarda genel olarak takılıp kaldıklarını ve bir fikir birliğinin olduğunu belirtmiştir. Gruba, sonraki haftalarda farklı bir kişinin katılmasıyla bu fikir birliğinin bozulduğu belirtilmiştir. Birey, ikna etme sürecinde ise genellikle kendisinin ikna ettiğini ve süreç içerisinde genellikle günlük konuşma tarzında bir tartışma meydana geldiğini söylemiştir. Ayrıca birey tartışmalar sırasında daha fazla ikna etmesinin sebebini çok konuşmasına bağlamıştır.

“Ben ikna ettim yani. Evet. Ya bilmiyorum, aynı şeyleri zaten beraber şey yaptığımız için, hani konuşma tarzında oldu, pek farklı argümantasyona dönmedi yani bizimkiler çoğunlukla çünkü karşılıklı olarak aynı fikirleri savunduğumuz için hani, o fikrini söyledi ben fikrimi söyledim sonra o fikir üzerinden biraz daha üzerine yoğunlaştık, işte ne söyleyeceğimizi falan düşünmüştük. Bilmiyorum, çok konuşuyorum belki ondan olabilir.”

Çizelge 3. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 1)

ÜST GRUP		
Argümantasyon Süreci	İkna Süreçleri	Alan Bilgisi
Nedensellik ve Veri İçeren Argümanlar	İkna olma	Yetersiz Alan Bilgisi
Karşılıklı Test Edilmeyen Argümanlar	Mantıklı Açıklamalar	Bağlama Yönelik Alan Bilgisi
Alternatif Yönleri Görme		

Üst grupta yer alan bireyin ilk soruya verdiği yanıtlardan elde edilen temalar ve onlara ait kavramlar Çizelge 3’te verilmiştir. Birey genel olarak argümantasyon sürecinde sunulan argümanların test edildiğini ve bütüncül bir şekilde ele alındığını belirtmiştir. Birey, tartışma esnasında kendi fikirlerinin daha ağır bastığını, bunun nedeni olarak da neden sonuç ilişkisine daha çok önem vermiş olmasını belirtmiştir. Ayrıca birey, karşısında bulunan bireylerden daha mantıklı açıklamalar yaptığını ve alan bilgisinin diğerlerinden daha yüksek olduğunu söylemiştir. Bunun sonucu olarak da daha fazla kendisinin ikna ettiğini belirtmiştir. Bireye göre alan bilgisi kavramı ve alternatif yönleri görme yetisi de bu aşamada önem teşkil etmektedir.

“Aslında hani tam olarak öyle diyemeyiz. Herkes savunduğu düşüncenin nedenlerini, sonuçlarını tartıştı. Mesela ben bir düşünceyi savunuyorsam neden onu düşünüyor umu açıklamayı çalıştım. Ona bakarak herkes kendi düşüncesini açıklamaya, onu kabul ettirmeye çalıştı. Sonuçta kime ne mantıklı geldiyse hani atıyorum önümüzde bir renk vardır, birisi siyah diye dayatır, ama başkası birisi onu beyaz yönden görebilir. O beyaz yönün diğeri kabullenirse o da artık o siyaha beyaz demeye başlar. Biz öyle yapmıştık. O yüzden hani şu kabul mesela atıyorum benim görüşlerimi başkası da kabul etmiştir yeri geldiğinde, yeri geldiğinde bende karşıdakinin görüşlerini kabul etmişimdir. Genelde benim fikrim biraz daha ağır basmıştır. Çünkü neden-sonuç ilişkisine çok önem veririm. Hani bir şey ortaya atıyorsam onun mutlaka elimde bir nedeni olması lazım bir veri olması lazım. Ona dayanarak bir şey

ortaya atarım Genelde ben onları ikna ettim. Çünkü daha önceden o konuyla bilgim varsa ki klonlamayı GDOyu az çok günlük yaşamdan da duyuyoruz orda edindiğim bilgiler olabilir, araştırma yapıp onun sonucunda değerlendirmiş olabilirim.”

Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerin görüşmede yer alan ilk soruya verdikleri yanıtlar, belirli temalar ışığında incelenmiştir. Gruplarda yer alan bireylerin verdikleri yanıtların kıyaslaması ise şekilde yapılabilir;

Genel olarak bireylerin tamamı, tartışmalar sırasında kendi fikirlerinin daha ağır bastığını belirtmişlerdir. Alt ve üst grupta bulunan bireylere göre ikna süreçlerinde alan bilgisini önemli bir yeri var iken orta grupta bulunan birey ise alan bilgisi kavramından hiç bahsetmemiştir. Aynı şekilde yine alt ve üst grupta bulunan bireyler, argümantasyon sürecinde konu bağlamının etkili olabileceğine yönelik görüş bildirmişlerdir. Orta grupta yer alan birey ise tartışmalarda argümantasyonun doğasının yansıtılmadığını ve sunulan argümanların test edilmediğini belirtmiştir.

2. Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerin *”Klonlama ile ilgili tartışma yaptığında ben iyi bir tartışmacıyım diyebiliyor musun?”* sorusuna verdikleri yanıtlar

Çizelge 4. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 2)

ALT GRUP	
Argümantasyon Süreçleri	Alan Bilgisi
Argümantasyon Süresi	Yetersiz Alan Bilgisi-Güvensizlik
Aktif Dinleyici	Hazır bulunuşluk-Ön Bilgi
Karşılıklı Test edilen Argümanlar	

Alt grupta yer alan bireyin görüşme sırasında yöneltilecek ikinci soruya verdiği yanıtla ilişkin tema ve kavramlar Çizelge 4’te görülmektedir. Bu soruya ilişkin birey, klonlama konusu hakkındaki tartışmalarda genel olarak kendini yeterli görmediğini belirtmiştir. Konu ile ilgili ön bilgi yetersizliğinden dolayı tartışmalarda kendini iyi ifade edemediğini, bu yüzden de güven kaybı yaşadığını söylemiştir. Ayrıca, birey argümantasyon süreci içerisinde biraz daha fazla kalınması gerektiğini

belirtmiştir. Bireye göre iyi bir tartışma yapabilmek için alan bilgisi önemli bir yer tutmaktadır.

“Konu hakkında bilgim biraz daha yüksek olsaydı, hani süreçleri tam olarak daha iyi bilseydim neler olduğunu ilk başta klonlama hakkında kâğıtlar vermiştiniz bize işte onu anlamaya çalıştık o süreçler geçtikten sonra hani bir anda aklımızda yer etmedi olaylar hani önceden bilgimiz olsaydı klonlama hakkında hani daha iyi konuşabilirdik klonlama hakkında kendim için söylüyorum bunu genelde. Biz işte klonlama olsun hani bilgileri tam olarak bilmediğim için yanlış da söylemek istemedim. Hani yanlış da bilgilendirmek istemedim onları hani daha çok bilgi edinseydim belki de daha etkili olabilirdi. Yani iyi bir tartışmacı olabilmek için bilgi gerekir. Yâda elindeki verilerin daha net olması gerekir. Tartışma ortamında olsun hani en azından savunacak belli bir doküman olması gerekir.”

Çizelge 5. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 2)

ORTA GRUP	
Tartışmacının Rolü	Alan Bilgisi
Vücut Dili	Yetersiz Alan Bilgisi
Bireysel Farklılıklara Saygı	Hazır bulunuşluk-Ön Bilgi
	Uzmanlık Alan Bilgisi
	Karşılı Koşulsuz Kabul

Orta grupta yer alan bireyin görüşme sırasında ikinci soruya verdiği yanıtlardan elde edilen tema ve kavramlar Çizelge 5’te belirtilmiştir. Bu soruda birey, genel olarak iyi bir tartışmacı olduğunu düşünmemektedir. Bunun nedeni olarak ise alan bilgisi yetersizliğini öne sürmüştür. Ama birey, tartışmalar sırasında önceden edindiği bir bilgiyi(ön bilgi) kullanarak tartışma yapabildiğini söylemiştir. Bireye göre genel olarak iyi bir tartışma yapabilmek için klonlama veya başka bir konuda uzmanlık derecesinde alan bilgisine sahip olmak gerekir.

“Ya konunun uzmanı olmak gerekiyor bence hani o konuyu iyice araştırıp onunla söz sahibi olabilmek gerekiyor o konuda yoksa bence hani konuşursun ama boşa. Bir de insanın vücut dilinin falan da önemli olması, önemli bu konularda tabi hani. Konuyu bilebilir ama karşısındakini aşağılayarak anlatırsa ya da kendi söylediklerini şey yapar ise olmaz. O klonlama konusunda kendim pek fazla bir şey söylememiştim hani arkadaşların söylediklerine katılmışım çünkü çok fazla bilgi sahibi olmadığım için o yüzden dedim zaten hani, iyi bir tartışmacı değilim diye.”

Çizelge 6. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 2)

ÜST GRUP		
Hazır bulunuşluk-Ön Bilgi	Netlik	Bireysel Farklılıklara saygı

Üst grupta bulunan bireyin görüşme sırasında ikinci soruya verdiği yanıtla ilişkin yalnızca 3 adet kavram belirlenmiştir. Bu kavramların her biri ayrı bir tema olarak ele alınmıştır. Birey klonlama konusuna ilişkin argümantasyon süreçlerinde çok şey öğrendiğini belirtmiştir. Argümantasyon süreçlerinde sahip olduğu genetik bilgisini kullandığını öne süren birey, tartışmalar sırasında net olarak kendini ifade edebildiğini ve bunu da karşısında bulunan bireye saygı duyarak yaptığını belirtmiştir.

“Klonlamayla ilgili sizinle tartışma yapmadan önce hani kafamda tamam genetik dersi şu dersi bu dersi az çok bilgi vardı ama o dersten sonra hani bir iki oldu benim kafamda ve daha çok yer etti ve şu anda klonlama nedir nasıl yapılır ne olmaz hani bunlar için tabii ki herhangi bir tartışma ortamına girebilirim. Her yönüyle ele alabildim konuyu, her fikrimi açıkça söyleyebildim iyi yada kötü.”

Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerle yapılan görüşmelerde bireylerin ikinci soruya verdikleri yanıtların genel olarak bir kıyaslaması yapıldığında; klonlama konusu için üç gruptan bireyinde alan bilgisi kavramına önem verdiği görülmektedir. Bireyler, iyi bir tartışmacı olabilmek için bilimsel bilgiye sahip olma gerekliliğini ön planda tutmuşlardır. Alt ve orta gruptaki iki birey genel olarak alan bilgisi üzerinde daha fazla dururken, üst grupta bulunan birey ise biraz daha genel bilgi üzerinde durmuştur. Üst grupta bulunan birey, özel olarak klonlama bilgisinden ziyade genetik bilgisini tartışma ortamında kullandığını belirtmiştir.

3. Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerin *“Klonlama değil de başka bir konuda tartışsaydın daha iyi tartışacağına inanıyor musunuz?”* sorusuna verdikleri yanıtlar

Çizelge 7. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 3)

ALT GRUP	
Konu Bağlamı	Çevre
Konuya Yönelik İlgi	Bulunulan Çevrenin Etkisi
Klonlama(-)	Gerçek Hayatta Karşılaşılan Sorunlar

Alt grupta bulunan bireyin görüşme sırasında üçüncü soruya verdiği yanıtla ilişkin tema ve kavramlar Çizelge 7’de belirtilmiştir. Birey, argümantasyon süreci içerisinde bilimsel ve sosyobilimsel olarak tartışılan klonlama konusu yerine daha bildiği bir konuyu daha iyi bir şekilde tartışabileceğini söylemiştir. Birey, diğer konulara oranla daha fazla ilgili olduğu bir konuda daha iyi tartışabileceğini belirtmiştir. Bireyin verdiği farklı bir konu örneği, onun günlük hayatta diğerlerine oranla daha fazla karşılaştığı konularda daha iyi tartışabileceği sonucunu vermiştir. Bireye göre; kişinin bulunduğu çevrede karşılaştığı sorunlar ve tartışılan konu ile gerçek hayatta bire bir karşılaşılmaması, yapılan tartışmaların daha iyi olabileceğini göstermektedir.

“Bildiğim bir konu olsa daha iyi tartışabilirdim. Birazcık daha sevdiğim bir konu olmasını isterdim. Başta o olabilir. Eee mesela kimya konuları üzerine biraz daha hasır neşirim hani o konuları daha fazla severim. Onlarla uğraşmayı daha çok severim. Mesela asit baz konularıyla ilgili asit yağmurları olsun günümüzdeki işte çevre kirliliklerini neden olduğunu asit yağmurlarının ne derece çevre kirliliğine neden olduğu asit yağmurlarının ne gibi sorunlar teşkil edeceğini, o konularda daha iyi tartışabileceğimi düşünürüm. Bunu dememin sebebi ben kimya konularını biraz daha fazla sevdiğimi için hani bir de bu klonlama biraz da biyoloji karışımı bir şey olduğu için hani asit yağmurları ilgimi çekiyor açıkçası kendim Rizeliyim asit yağmurları hakkında hani bizim orada asit yağmurları olmuş sanırım. Araştırdığımda falan ani bi gecede olmuş bu Çernobil olsun çeşitli nükleer patlamalar olsun hani oralara asit yağmış hani bu konu hakkında araştırma yapmıştım hem de ilgimi çekiyordu çevre sorunu olduğu için çevre konusu genelde bu konuya bağlanıyor. ilgimi o çekmişti o yüzden yani”

Çizelge 8. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 3)

ORTA GRUP	
Konu Bağlamı	Pedagojik Alan Bilgisi
Konunun Popülerliği	
Güncellik	
Alanın Değişmesi	

Orta grupta yer alan bireyin görüşme sırasında üçüncü soruya verdiği yanıtla ilişkin tema ve kavramlar Çizelge 8’de görülmektedir. Üçüncü soruda birey, klonlama yerine daha fazla karşılaştığı bir konuda daha iyi tartışabileceğini belirtmiştir. Birey, aldığı eğitim gereği sahip olduğu pedagojik alan bilgisini kullanabileceği konularda daha iyi tartışabileceğini, burada konunun popülerliği ve güncelliğinin de etkili olabileceğini söylemiştir. Ayrıca birey, konu bilimselleştikçe daha iyi tartışmalar yapabileceğini de belirtmiştir.

“Bir örnek biyolojide özel konularda mesela, Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili olabilir mesela onunla ilgili de yapmıştık. Ona da yapabilirim. Çünkü GDO hani biraz daha çağımızla ilgili ya hani daha fazla bilgi kaynağı,ha tabi klonlamada da var ama,hani GDO sürekli haberlerde de falan izlediğimiz için hani en azından bir kulak aşinalığı olduğu için onunla ilgili söyleyebileceğim şey daha fazla olabilir diye düşünüyorum. Bilimsel bir konuda daha iyi tartışabilirim.”

Çizelge 9. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 3)

ÜST GRUP			
Alan Bilgisi	Konu Bağlamı	Bireysel Özellikler	Argümantasyon Süreçleri
Hazır Bulunuşluk-Ön Bilgi	Konunun Popülerliği	İlgi ve Merak	Karşılıklı Test Edilen Argümanlar
Alan Bilgisi	Konuya Olan İlgi	Bireysel Özellikler	Nedensellik ve Veri İçeren Argümanlar
Pedagojik Alan Bilgisi		Bireyin Kendine Duyduğu Güven	

Çizelge 9’da üst grupta yer alan bireyin üçüncü soruya verdiği yanıtla ilişkin tema ve kavramlar bulunmaktadır. Birey bu soruda klonlama konusunun oldukça popüler bir konu olduğunu ve ondan dolayı iyi tartışabildiğini belirtmiştir. Ama klonlama yerine bilgili olduğu bir konuda da iyi tartışabileceğini söylemiştir. Aynı zamanda aldığı eğitim gereği sahip olduğu mesleki alan bilgisini kullanabileceği

alanlarda da iyi bir tartışmacı olabileceğini öne sürmüştür. Birey, tartışılan bir konuda ilgi ve merak, alan bilgisi ve argümantasyonun doğasının bilinmesinin daha fazla güven sağlayacağını ve iyi bir tartışmanın yapılabileceğini belirtmiştir.

“Bilgili olduğum bir konu olursa ya da daha önceden fikrim olan bir konu olursa daha iyi de tartışabilirim ama klonlama da çok cazip bir konu hem günümüz konularından biri açıkçası ilgimi çeken bir konu olduğu için ben memnunum. Daha fazlasını şu anda bilmiyorum ama güzeldi yani hem bilgi açısından hem gündem açısından hem ilgimi çektiği açısından bence gayet güzel oldu tartışma. İşte bilgim olduğu sürece elimden geleni yaparım yani. Sosyo bilimsel olarak GDO da yeterli olduğumu düşünüyorum. Onun dışında sosyo bilimsel olarak mı bilmiyorum ama yapılandırmacılık vs. vs. programlarımıza girdi onların hakkında çok iyi şey yapabiliyorum ama bence temelden başlıyor ona karşı bir merak ve araştırma dolayısıyla. Onun dışında her konu adam akıllı tartışılabilir diye düşünüyorum. Ben her sürece girebileceğimi düşünüyorum.”

Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerin üçüncü soruya verdikleri yanıtlara ilişkin tema ve kavramlar ayrı ayrı incelenmiştir. Gruplarda bulunan bireyler tarafından verilen yanıtların ortak noktalarına bakıldığında tüm bireyler argümantasyon süreçlerinde tartışılan konuya olan ilgi ve konunun popülerliğinin etkili olacağını belirtmişlerdir. Alt grupta bulunan bireyden farklı olarak orta ve üst gruptaki bireyler alan bilgisi kavramının üzerinde yoğunlaşmışlardır. Alt grupta bulunan birey ise diğerlerinden farklı olarak yakın çevrede karşılaşılan sorunlar üzerinde iyi bir tartışma yapabileceğini belirtmiştir. Orta grupta bulunan birey ise diğerlerinden farklı olarak bilimsel bir konuda daha iyi tartışma yapabileceğini öne sürmüştür.

4. Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerin *“Klonlama konusunu tartışırken tartışmanın durma noktasına geldiği zamanlar oldu mu?”* sorusuna verdikleri yanıtlar

Çizelge 10. Alt grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 4)

ALT GRUP				
Alan Bilgisi	Konu Bağlamı	Bireysel Özellikler	Düşünme Süreci	Tartışma İsteği
Bilginin Tükenişi	Tartışılan konunun Alt Bağlamı	Metni Anlamama		Gruptaki Bireylerin İsteksiz Davranması
				Tartışmadan Soğuma

Alt grupta bulunan bireyin görüşme sırasında dördüncü soruya vermiş olduğu yanıtlara ilişkin tema ve kavramlar Çizelge 10’da görülmektedir. Birey bu soruda tartışma sırasında bazı durma anlarının olduğunu, bunun da alan bilgisi bağlamında grupta bulunan arkadaşlarıyla birlikte sahip oldukları bilginin tükenmesi sebebiyle olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, tartışma esnasında metni anlayamama durumundan dolayı da belirli kesintilerin yaşandığını öne sürmüştür. Belirli anlarda düşünme süreci geçirilmesinden dolayı da tartışmanın durduğu birey tarafından belirtilen diğer bir önemli etkidir.

“Evet oldu. Herkes fikirlerini söyledikten sonra yani belli bir noktadan sonra kimsede bir şey kalmıyor yani bilgi herkes söylüyor bilgilerini ne biliyorsa işte tartışacak konu nelerle ilgili ya da metni belki anlayamadı. Ondan sonra belli bir noktada duruyor herkes düşünmeye çalışıyor. O noktada bir kopukluk oluyor. Yani ne desem bu doğru olur ya da diğer arkadaşın dediğimi doğru o yüzden bir kopukluk oluyor.”

Çizelge 11. Orta grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 4)

ORTA GRUP		
Argümantasyon Süreci	Düşünme Süreci	Tartışma İsteği
Aynı Ortamda Bulunma	Düşünme Süreci	İsteksizlik
Karşılıklı Test Edilmeyen Argümanlar	Argüman Oluşturmak İçin Düşünme	Tartışmak için Tartışmak
Benzer Fikirler		

Orta grup için görüşme yapılan bireyin dördüncü soruya verdiği cevaplara ilişkin tema ve kavramlar Çizelge 11’de belirtilmiştir. Argümantasyon süreci sırasında belirli durma anlarının yaşandığını öne süren birey, bu durumun argümantasyonun doğasını yansıtabilmek için gerçekleştiğini belirtmiştir. Grubunda bulunan arkadaşlarının her zaman benzer fikirler öne sürmesinden dolayı genellikle tartışmaların durduğunu söylemiştir. Bunun yanında birey, tartışmaya olan isteksizlik

ve tartışılan olayın kendileri açısından gerçeği yansıtmadığını düşünmeleri nedeniyle etkili tartışmaların olmadığını ve sonuç olarak da genellikle tartışmanın durduğunu öne sürmüştür.

“Klonlama, zaten belli zamanlarda durduk yani tartışmaya başladık, herkes fikirlerini söyledi zaten genel anlamda dediğim gibi aynıydı. Zaten ilk başta hani herkes bir duruyor tartışma esnasında hani birinin önce bir şey söylemesi gerekiyor ki hemen ona karşılık yada onunla aynı fikirdeyim falan diyebile, diyebilmemiz gerekiyordu. Onun için ilk başta zaten bir durgunluk safhası olmuştu yani. Bilmem belki pek tartışmaya hevesli olmadığımızdan da olabilir. Sonuçta tartışsak da hani klonlama da oluyor, GDO da oluyor, hani belki onun etkisi olabilir hani konuşuyoruz orada ama hem bilgi sahibi oluyoruz bir yandan ama. Bilmiyorum öyle.”

Çizelge 12. Üst grup: Temalar ve Kavramlar (SORU 4)

ÜST GRUP		
Argümantasyon Süreci	Konu Bağlamı	Alan Bilgisi
Nedensellik ve Veri İçeren Argümanlar	Tartışılan Konunun Alt Bağlamı	İçerik Bilgisi
	Konu Bağlamı(Bilimsel, Sosyobilimsel)	Hazır Bulunuşluk-Ön Bilgi
	Konunun İçeriği	

Çizelge 12’de üst grupta yer alan bireyin dördüncü soruya verdiği yanıtla ilişkin tema ve kavramlar bulunmaktadır. Birey, argümantasyon süreci sırasında durma anlarının yaşandığını belirtmiştir. Genellikle bu durumun sosyobilimsel konu hakkında tartışılırken meydana geldiğini belirten birey, bunları da karşılıklı argümanları test ederek aştıklarını öne sürmüştür. Genellikle bilimsel argümantasyon sürecinde pek fazla ikilemin yaşanmadığını belirten birey, bu durumun konu içeriğinden kaynaklandığını söylemiştir. Bilimsel argümantasyon sürecinde grupta bulunan arkadaşlarının da kendisi gibi yeterli bilgisi olmadığından dolayı sık sık aynı fikirlerin öne sürüldüğünü belirtmiştir.

“Tek takıldığımız nokta bence tıp olmuştur. Bide ikilemde kaldığımız noktalar, işte toplumsal olan şeyler. Toplumsal olması yine bir ikilem arasında kalıp bir çıkış noktası bulduk. Ama en çok tıptı. Mesela senaryonun birinde bir etken madde veriliyordu galiba. O maddenin işte yararlı mı zararlı mı çok verilirse ne olur az verilirse ne olur gibi bir tartışma çıkmıştı aramızda ama tıbbi açıdan o ilacın ne işe yaradığını ya da fazla verildiği durumlarda ne olduğunu bilseydik orda da bir çıkış noktasına ulaşırdık diye düşünüyorum.”

Alt, orta ve üst grupta bulunan bireylerin görüşmede yer alan dördüncü soruya verdikleri yanıtlara ilişkin tema ve kavramlar ayrı ayrı incelenmiştir. Verilen yanıtlar ışığında argümantasyon sürecinde genel olarak durma noktalarının yaşandığı görülmektedir. Alt ve üst grupta bulunan bireyler bu durumun alan bilgisi eksikliğinden kaynaklandığını belirtirken, orta gruptaki birey, alan bilgisi bağlamında fikir belirtmemiştir. Orta gruptaki birey ise tartışmaların genellikle isteksizlik ve gerçeğin yansıtılmadığı gerekçesiyle önemli bir şekilde yürütülmediğini belirtmiştir. Gruplarda bulunan bireyler ortak olarak ise argümantasyon yapabilmek için belirli bir düşünme sürecinin geçirilmesi gerektiğini beyan etmişlerdir.

BÖLÜM IV

4. TARTIŞMA

Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel ve sosyobilimsel senaryolar yardımıyla ürettikleri argümanların kalitesi ile sahip oldukları alan bilgi seviyeleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada; öğretmen adaylarına ilk olarak klonlama konusunda alan bilgi seviyelerini tespit etmek için “**Klonlama Kavramsal Anlama Testi**” uygulanmıştır. Bu testin ardından örnekleme yer alan öğretmen adaylarının tümüne bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonun temelleri ve ana özelliklerine ilişkin kısa bir bilgilendirme sunumu yapılmış ve örnek bir bilimsel ve sosyobilimsel tartışma yapmaları sağlanmıştır. Yapılan bu sunum ile öğretmen adaylarının argümantasyonun ana hatlarını öğrenmeleri ve bir argümanın yapısında bulunan bileşenleri görmeleri amaçlanmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan alan bilgisi testi değerlendirilmiş ve öğretmen adayları, aldıkları puanlara göre sıralanarak alt, orta ve üst şeklinde dörder kişilik üç gruba ayrılmışlardır. Tüm katılımcıların yer aldığı gruplar belirlendikten sonra verilerin toplandığı bölüme geçilmiştir. Bu bölümde tüm gruplar kendi arasında bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonlar yapmıştır. Yapılan bu argümantasyonlar ses kayıt cihazları ile kaydedilmiş ve her bir grubun yaptığı argümantasyon değerlendirilerek nitel ve nicel analizler yapılmıştır. Argümantasyon sürecinin ardından her bir gruptan gönüllülük esasıyla seçilen birer öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak nitel ve nicel analizlerden elde edilen bulguların nedenleri tartışılmıştır. Bireyler, süreç içerisinde hem argümantasyonun temellerini öğrenmişler hem de farklı konulara ilişkin tartışma becerilerini geliştirmişlerdir. Aynı zamanda klonlama konusunda ele alınan kurgusal olarak oluşturulmuş bilimsel ve sosyobilimsel senaryolar, öğretmen adaylarının klonlamaya yönelik bilimsel bilgi düzeylerine de etkide bulunmuştur.

Genel olarak bu çalışmada öğretmen adaylarının alan bilgi seviyeleri ile bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri arasındaki olası ilişki incelenmiş ve görüşmelerle bu ilişkinin nedenleri araştırılmıştır.

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlar, alan yazın ışığında tartışılacaktır. Ayrıca elde edilen sonuçların gerekçelendirici, destekleyici ve alternatif yönleri de araştırmaya katılan bireylerle yapılan görüşmeler yardımıyla ortaya çıkarılacaktır.

4.1. Bilimsel Argümantasyon ve Alan Bilgisi

Bu çalışmada; alt, orta ve üst gruplarda yer alan bireyler bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon süreçlerine katılmışlardır. Her bir grup içerisinde yapılan bilimsel argümantasyonlara bakıldığında; alt grup olarak adlandırılan en düşük alan bilgi seviyesine sahip grupta, argümantasyon kalitesi bakımından en yüksek değer olan “DÜZEY 5” argümantasyon diğer gruplara oranla daha fazla gözlenmiştir. Alt gruptaki bireylerin yaptıkları argümantasyonlar, beklenmeyen bir şekilde diğer iki gruba oranla daha kalitelidir. Buna ek olarak diğer iki gruptan farklı bir şekilde DÜZEY 1 argümantasyonun bulunmaması da şaşırtıcı bir sonuçtur. Alan bilgi seviyesi bakımından alt gruba oranla daha yüksek düzeyde olan orta gruptaki bireyler ise alt gruptakilere oranla daha az kaliteli argümantasyonlar yapmışlardır. Bu grupta ise en çok gözlenen değer, DÜZEY 4 argümantasyon değeridir. Kalite bakımından yüksek sayılabilecek bu düzey, tüm gruplar arasında orta grup içinde en fazla gözlenen düzeydir. Ayrıca orta grup içerisinde yapılan bilimsel argümantasyon düzeyi sayısı diğer iki gruptan daha fazladır. Yani üretilen argümanların sayısı bu grupta en fazladır. Yüksek alan bilgisine sahip grup olan üst grupta ise diğer iki gruba oranla daha az kaliteli argümantasyonlar gözlenmiştir. Bu grupta hiçbir düzeyde belirli bir üstünlük söz konusu olmamıştır. Nitel anlamda bakıldığında bilimsel argümantasyon ile alan bilgi seviyesi arasında belirli bir doğrusal ilişki gözlenmemiştir. Söz konusu böyle bir ilişki olsa bile alan bilgi seviyesine göre negatif bir ilişki olduğu söylenebilir. Kısaca alt gruptan üst gruba doğru gidildikçe

argümantasyon kalitesinde artma yerine azalma gözlenmiştir. Burada alan bilgisi dışında bireylerin oluşturdukları argümanların kalitesini etkileyen farklı etkenlerin de bulunuyor olması mümkündür.

Alt, orta ve üst grupta bulunan bireyler tartışmalar sırasında argümanlarını farklı şekillerde dile getirmişlerdir. Bireylerin genel anlamda konuşmalarına bakıldığında bilimsel bir dil kullanmaya dikkat ettikleri göze çarpmaktadır. Bireylerin kavramsal anlama testinden aldıkları puanların genel ortalamasının düşük olması (*En Düşük: “4”, En Yüksek: “22”*) onların klonlama konusunda tam olarak yeterli bir bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir. Bu nedenle alt, orta ve üst gruptaki bütün bireyler, tartışmalar esnasında klonlama konusunda sahip oldukları bilgilerden ziyade, genel anlamda genetik konusundaki sahip oldukları bilgileri kullanarak argümanlar üretmeye çalışmışlardır. Bireyler, alan bilgilerinin yetersiz kaldığı durumlarda ise sahip oldukları kültür ve sosyal çevreden örnekler başvurmuşlardır. Yüzeysel olarak bakıldığında ise bilimsel argümantasyon sürecinde özgün bilgilerin kullanılmadığı, akıl yürütmelerin az olduğu bir argümantasyon süreci gerçekleşmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen nitel verilerin nicelleştirilmesi ile araştırmaya katılan öğretmen adaylarının alan bilgi seviyeleri ile yaptıkları bilimsel argümantasyonun kalitesi arasındaki istatistiksel anlamlılık belirlenmiştir. Nitel anlamda elde edilen sonuçlar, nicel olarak da yapılan analizler ile doğrulanmıştır. Buradan elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının alan bilgi seviyeleri ile bilimsel argümantasyon kaliteleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını ortaya çıkarmıştır. Yapılan nicel analiz ışığında grupların bilimsel argümantasyon puanlarında alt gruptan üst gruba doğru bir azalma gözlenmiştir. Buradan elde edilen sonuç, nitel bulgular ile de örtüşmektedir. Yalnız bu gruplar arasındaki farkın anlamlı olmaması, alan bilgi seviyesi ile bilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu söylemeye yetmemektedir.

Bilimsel argümantasyon-alan bilgisi arasındaki olası ilişkiye yönelik nitel ve nicel bulgularla ortaya çıkan sonuçlar, Von Aufschnaiter ve diğerleri (2008)’nin

çalışması ile örtüşmemektedir. Von Aufschnaiter ve diğerleri, (2008) yaptıkları araştırmada öğrencilerin birtakım bilimsel ve sosyobilimsel içerikli konuya ilişkin oluşturdukları argümanların kalitesini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda araştırmacılar, alan bilgi seviyesinin bireylerin hem bilimsel hem de sosyobilimsel argümantasyon kalitesini etkileyen bir unsur olduğunu, ama bu unsurun tek başına etki etmediğini belirtmişlerdir. Kaliteli argümanlar sunmada bireylerin alan bilgisi haricinde; konunun bağlamı, sosyodemografik özellikler, soyutlama becerileri ve tecrübelerinin de etkili olduğu belirlenmiştir. Başka bir çalışmada Cross ve diğerleri, (2008) öğrencilerin alan bilgi seviyelerinin, yaptıkları bilimsel argümantasyonlarda kendisini gösterdiğini ve alan bilgisinin argümantasyon kalitesini olumlu yönde etkilediğini öne sürmüşlerdir. Maloney ve Simon (2006) da aynı şekilde alan bilgisinin bilimsel argümantasyon süreçlerinde kritik bir unsur olduğunu ve argümantasyon kalitesini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Roychoudhury ve Rice (2009) ise toplamda 22 katılımcı ile yaptıkları çalışmada; katılımcıların fizik dersi kapsamında oluşturdukları bilimsel argümantasyonları incelemişlerdir. Araştırmacılar, alan bilgi seviyesinin bilimsel argümantasyon kalitesini etkileyen bir unsur olduğunu öne sürmüşlerdir. Alan bilgisinin bilimsel argümantasyon süreçlerinde argümantasyon kalitesini etkilediğini öne süren diğer bir çalışmada Clark ve Sampson (2008) tarafından yapılmıştır. Araştırmacıların yaptığı bu çalışmada bireylerin bilimsel argümantasyon süreçlerinde sahip oldukları alan bilgilerini kullandıkları ve kavramsal bilgi seviyesi bilimsel argümantasyon kalitesini olumlu bir şekilde etkilediği belirtilmiştir.

Alan bilgisi ile bilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki olası ilişkiyi araştırmaya yönelik yapılan bu çalışmaya araştırma deseni olarak benzer yönde kurgulanan, elde edilen sonuç bakımından ise farklılık gösteren bir çalışma Sampson ve Clark (2011) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar toplamda 168 öğrenciyi alan bilgi seviyelerine göre iki gruba ayırmışlardır. 14 düşük ve 14 yüksek alan bilgi seviyesini temsil eden, içerisinde üç kişinin bulunduğu toplamda 28 grup bilimsel argümantasyon sürecine dâhil edilmiştir. Bunlardan 2 yüksek ve 2 düşük alan bilgisine sahip grup seçilerek veriler toplanmıştır. Buradan elde edilen sonuç ise alan bilgisi yüksek olan bireylerin daha kaliteli argümanlar ürettikleri olarak

belirlenmiştir. Özetle alan bilgisi, bilimsel argümantasyon kalitesini olumlu yönde etkileyen bir unsur olarak ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak Tavares ve diğerleri (2010)'nin yapmış olduğu çalışmada elde edilen sonuçlar da farklı yöndedir. Tavares ve diğerleri, (2010) 12. sınıfta öğrenim gören 45 lise öğrencisinin evrimsel modeller ile ilgili yaptığı tartışmaları incelemişlerdir. Çalışmaya katılan öğrencilerin oluşturdukları argümanlarda alan bilgisinin farklı düzeylerde kullanıldığı belirlenmiştir. Kısaca bireylerin sahip olduğu alan bilgisinin argümantasyon kalitesinde önemli bir etken olduğu sonucu bulunmuştur. Bilimsel argümantasyon ve alan bilgisi ilişkisine yönelik Acar (2008) tarafından fen öğretmeni adaylarının fizik dersi kapsamında yer alan sıvılarda kaldırma kuvveti ile ilgili oluşturdukları argümanların, onların sahip olduğu kavramsal bilgilerinden nasıl etkilendiğini incelemek amacıyla bir doktora tezi yapılmıştır. Araştırmacı, öğretmen adaylarının argümantasyon becerilerini değerlendirmek amacıyla geliştirdiği testi sürecin başı ve sonunda onlara uygulamıştır. Öğretmen adaylarının konular hakkındaki bilgi düzeyleri artmaya başladıkça daha kaliteli bilimsel argümanlar ürettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının son testteki argümantasyon puanlarının ön testtekilere oranla daha yüksek olduğu gözlenmiş ve buradan da sonuç olarak alan bilgi seviyesi ile bilimsel argümantasyon kalitesi arasında bir ilişki olduğu çıkarılmıştır.

Yukarıda belirtilen çalışmaların ana odağı; bireyin bilimsel argümantasyon yapma esnasında sahip olduğu alan bilgisinin onun yaptığı bilimsel argümantasyonun kalitesini arttırmada ana etken olduğu yönündedir. Ayrıca çalışmalar, alan bilgisi ve bilimsel argümantasyon arasındaki etkileşimin tek yönlü olmadığını göstermektedir. Buna göre alan bilgi seviyesi bilimsel argümantasyon kalitesini arttırırken aynı zamanda bilimsel argümantasyon süreçleri de bireyin alan bilgi seviyesinin artmasına yardımcı olur şeklinde bir dizi sonuç ortaya çıkmıştır.

Alan bilgisi ile bilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı sonucunu ortaya çıkaran bu çalışma ise bireylerin bilimsel argümantasyon kalitesinde alan bilgisinin birincil etmen olmadığını göstermektedir. Farklı seviyelerde alan bilgisine sahip bireylerin bilimsel argümantasyonlarının kalitesi, bu

seviyeler dâhilinde şekillenmemiştir. Bu sonuç, Eşkin ve Bekiroğlu (2009) tarafından bilimsel argümantasyon ile alan bilgisi arasındaki olası ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan çalışma ile paralellik göstermektedir. Araştırmacılar, 10. sınıf lise öğrencisi olan toplamda 4 kişi ile araştırmayı yapmışlardır. Katılımcıların her biri, bir grubu temsil etmek üzere alan bilgi seviyelerine göre dört farklı grupta yer almıştır. Araştırmacılar, her bir katılımcının fizik dersi kapsamında oluşturduğu argümanları Toulmin Argüman Modelini göz önünde bulundurarak değerlendirmişlerdir. Çalışmada katılımcıların oluşturduğu argümanların kalitesi ile alan bilgi seviyeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Yani burada alan bilgisi yüksek olan birey daha kaliteli argümanlar üretmemiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, Hakyolu ve Ogan-Bekiroğlu (2011) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile de tutarlılık göstermektedir. Araştırmacılar, toplamda 13 fizik öğretmeni adayının yer aldığı bilimsel argümantasyon-alan bilgisi ilişkisine yönelik yaptıkları durum çalışmasında, bilimsel argümantasyon kalitesinde alan bilgi seviyesinin anlamlı bir etkisinin bulunmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışmaya göre de alan bilgi seviyesi ile bilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişkinin var olmadığı ortaya çıkmıştır.

Bilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyesi arasındaki ilişkiye yönelik yapılan bu çalışma ve alan yazında yer alan benzer çalışmalar yukarıda görüldüğü gibi incelenmiştir. Yapılan bu çalışmada bilimsel argümantasyon açısından elde edilen sonuçlarla alan yazında yer alan çalışmalarda elde edilen sonuçlar arasındaki tutarlılıklar ve farklılıkların olduğu açıkça görülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların alan yazında belirtilenlerden farklı bir şekilde ortaya çıkmasına neden olan olası etkenler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Konu Bağlamı: Roychoudhury ve Rice, (2009) yaptıkları çalışmada; katılımcıların sadece bilimsel yönü olan fizik dersi kapsamında oluşturdukları argümanları alan bilgi seviyelerine göre incelemişlerdir. Ama bu çalışmada öğretmen adaylarının, hem bilimsel hem de sosyobilimsel yönü olan klonlama konusunda argümanları alan bilgi seviyelerine göre değerlendirilmiştir. Bu aşamada konu bağlamının farklı olması, elde edilen sonucun da farklı çıkmasını sağlamış olabilir.

2. Katılımcı Sayısı: Bu çalışmada alan bilgi seviyelerine göre sıralanmış, dörder

kişilik 3 grup, toplamda 12 kişi yer almıştır. Sampson ve Clark (2011)'ın yapmış olduğu çalışmada ise toplamda 168 kişi katılımcı olarak yer almıştır. Bu çalışmanın yanında ayrıca Roychoudhury ve Rice (2009)'ın yaptığı çalışmada da 22 kişi bulunmaktadır. Araştırmada yer alan katılımcı sayısının fazla olması, grupların birbirinden daha net ayrılmasını ve bu doğrultuda ulaşılan sonuçların alan yazında elde edilen sonuçlar ile tutarlılık göstermesini sağlayabilirdi. Bu yüzden çalışmaya katılan kişi sayısının, elde edilen sonuçların alan yazındakilere göre farklı olmasında etkili olduğu düşünülebilir.

3. Oluşturulan Grup Sayısı: Çalışmada, öğretmen adayları alan bilgi seviyelerine göre alt, orta ve üst şeklinde farklı gruplara ayrılmışlardır. Grup sayısının üç olması ve bununla birlikte araştırmada, orta grupta yer alan bireylerin üst gruptakilerden daha kaliteli, alt gruptakilerden ise daha az kaliteli bilimsel argümantasyon yapmış olmaları, bu fikri destekler niteliktedir. Örneğin; Sampson ve Clark, (2011) yaptıkları araştırmada grupları düşük alan bilgisi ve yüksek alan bilgisi olmak üzere ikiye ayırmış ve alan bilgisi ile bilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır. Kısaca grup sayısının farklı bir şekilde ele alınması, elde edilen sonucun daha değişik çıkmasını sağlayabilirdi.

4. Katılımcıların Sınıf Seviyesi: Bu çalışma Fen ve Teknoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim gören son sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Alan yazında, bu çalışmaya nazaran farklı sonuçların elde edildiği çalışmalara bakıldığında ise genel olarak lise öğrencileriyle yapılan çalışmalar göze çarpmaktadır. Örneğin; Von Aufschnaiter ve diğerleri, (2008) lise öğrencilerini bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon aktivitelerine dâhil etmiş ve bireylerin bilimsel argümantasyon sürecinde alan bilgilerinin etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu aşamada sınıf seviyesinin farklılaşması, elde edilen sonuçlarda değişkenliğe neden olmuş olabilir.

5. Kullanılan Kavramsal Anlama Testinin Niteliği: Öğretmen adayları bu çalışmada klonlama ile ilgili bilimsel tartışmalar yapmışlardır. Bu noktada öğretmen adaylarının tartışılan konu ile ilgili yeterli ön bilgiye sahip olduğu düşünülmüş ve alan bilgisi testi buna göre yöneltilmiştir. Kullanılan alan bilgisi testi, klonlama prosedür ve tekniklerine ilişkin açık uçlu soruları içermektedir. Öğretmen adaylarının bu testten 30 puan üzerinden aldıkları en yüksek puan 22 iken en düşük puan ise 4'tür. Genel ortalama ise sadece 12,75'tir. Yani genel olarak katılımcıların alan bilgi

seviyeleri düşüktür. Öğretmen adaylarına, salt olarak klonlama konusunu içeren bu test yerine genetik konusuna yönelik bir bilgi testi uygulanmış olsaydı daha farklı sonuçlar elde edilebilirdi. Ya da bilgi testinin açık uçlu yerine çoktan seçmeli test şeklinde düzenlenmiş olması da elde edilen sonucun değişkenlik göstermesini sağlayabilirdi.

Bu çalışmada bilimsel argümantasyon ile alan bilgisi arasındaki ilişkiye yönelik alan yazından farklı olarak elde edilen sonuçların, alan yazına göre neden değişkenlik gösterdiği yukarıdaki gibi belirli etmenlerle açıklanmaya çalışılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuç, bilimsel argümantasyon sürecinde alan bilgisi etmeninin belirli bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Yalnız bu sonuç, alan bilgisinin bilimsel argümantasyon sürecinde göz ardı edilecek kadar önemsiz olduğunu göstermemektedir. Birey, bilimsel argümanlar oluştururken alan bilgisi yanında farklı özelliklere de başvuruyor olabilir. Bunlar arasında kişinin argümantasyon becerileri, sosyal ve kültürel çevresi, deneyimleri ve tecrübeleri de etkisini gösteriyor olabilir.

4.2. Sosyobilimsel Argümantasyon ve Alan Bilgisi

Araştırmada, alan bilgisi ile arasındaki olası ilişkinin incelendiği diğer bir argümantasyon türü de sosyobilimsel argümantasyondur. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının oluşturdukları sosyobilimsel argümanlar ile sahip oldukları alan bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek için nitel ve nicel analizler yapılmıştır. Nitel analizler sonucunda öğretmen adaylarının klonlama ile ilgili sosyobilimsel argümantasyon yaparken alan bilgilerine ihtiyaç duymadıkları ortaya çıkmıştır. Alt, orta ve üst grup arasında sosyobilimsel argümantasyon kalitesine göre belirli bir hiyerarşik yapı elde edilmemiştir. Örnek olarak en kaliteli argümanların yer aldığı DÜZEY 5 argümantasyon miktarı orta grupta hiç yokken en fazla üst grupta ve sonrasında da alt grupta gözlenmiştir. Ya da kaliteli olarak kabul edilebilecek argümanların yer aldığı DÜZEY 4 argümantasyon miktarı ise alt grup açısından en yüksek değerde gözlenmiştir. Nitel bulgulara genel olarak bakıldığında

ise alt ve üst grupta bulunan bireyler orta gruptakilere nazaran daha kaliteli argümanlar üreterek tartışmışlardır. Tespit edilen düzey sayısına bakıldığında da alt ve üst gruplarda eşit, orta grupta ise daha az olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında hiçbir grup DÜZEY 1 argümantasyon yapmamıştır. Nitel analizde elde edilen bulgular, nicel analizde elde edilen bulgular ile de tutarlılık göstermekte ve onları desteklemektedir. Nicel bulgularda elde edilen, alt grubun sosyobilimsel argümantasyon kalitesi puanı ortalaması ile üst grubunkiler birbirine bir hayli yakındır. Hatta alt grubun puanı üst grubunkinden biraz daha yüksektir. Orta grubun puanı ise diğer iki gruptan daha aşağı seviyededir. Yalnız alt, orta ve üst grubun sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının sahip olduğu kavramsal bilgi düzeyi ile onların yaptıkları sosyobilimsel argümantasyonların kalitesi arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Yani üst grupta bulunan bireyler alt gruptakilere daha kaliteli argümanlar üretmiştir ya da alt grupta bulunan bireyler orta gruptakilere daha az kaliteli argümanlar üretmiştir şeklinde bir yorum ortaya çıkmamıştır.

Sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyesi arasındaki ilişkinin anlamlılığına yönelik elde edilen sonuçlar, alan yazında yapılmış olan birçok çalışma ile farklı yöndedir. Bu çalışmalardan Dawson ve Schibeci (2003)'nin çalışması; toplamda 1116 lise öğrencisinin genetik mühendisliği uygulamaları hakkındaki kararlarının, sahip oldukları alan bilgi seviyesine göre nasıl değiştiğini incelemeye yöneliktir. Araştırmacılar, alan bilgi seviyesinin sosyobilimsel konular hakkında karar vermede önemli bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Bireylerin sosyobilimsel konularda oluşturdukları argümanların kalitesi ile sahip oldukları alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Alan bilgisinin yanı sıra bireyin tecrübeleri ve sosyal çevresinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesinde önemli bir etkisinin olduğu araştırmacılar tarafından düşünülmektedir. Yang ve Anderson (2003) da aynı şekilde lise öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, öğrencilerin nükleer enerji kullanımına yönelik akıl yürütmelerini incelemişlerdir. Çalışmaya göre öğrencilerin akıl yürütme nitelikleri, sahip oldukları alan bilgisinden etkilenmektedir. Öğrenciler, sosyobilimsel argümantasyon süreçlerinde alan bilgilerinin yanında bulundukları çevreden edindikleri bilgileri de kullanmışlardır. Chang ve Chiu (2008)

ise bireyin sosyobilimsel bir konudaki argümantasyon becerisi ve kalitesinin sahip olduğu alan bilgisi ve inançlarından etkilendiğini belirtmiştir. Başka bir çalışmada Venville ve Dawson (2010) da 46 lise öğrencisi ile argümantasyon becerisi, informal akıl yürütme ve alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesine olan etkisini araştırma amaçlı bir çalışma yapmıştır. Yarı deneysel desenden oluşan bir tasarıma sahip olan çalışmada, öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba dâhil edilmişlerdir. Deney grubunda bulunan öğrenciler ile sosyobilimsel argümantasyon etkinlikleri yapılırken, kontrol grubundaki bireyler ise derslerini normal olarak gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda deney grubundaki bireylerin argümantasyon becerileri ve ürettikleri sosyobilimsel argümanların kalitesi, kontrol grubundakilere oranla anlamlı bir şekilde artış göstermiştir. Araştırmacılar, elde ettikleri bulgulara dayanarak alan bilgi seviyesi ile argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki var olduğunu belirtmiştir.

Sosyobilimsel argümantasyon ve alan bilgisi arasındaki ilişkinin tespit edilmesi için yapılan nitel ve nicel analizler, bu iki yapı arasında net bir ilişkinin var olmadığını göstermiştir. Yapılan bu çalışmaya benzer yönde kurgulanan ama farklı yönde bulguların görüldüğü araştırma, Sadler ve Fowler (2006) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, elde ettikleri bulguya göre alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesini anlamlı bir şekilde etkilediğini belirtmiştir. Sosyobilimsel argümantasyon kalitesi-alan bilgisi arasındaki ilişkiye yönelik belirli bir eşik değerin olduğunu öne süren araştırmacılar, bu çalışmayı 45 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Katılımcıları, alan bilgisi bakımından üç farklı kategoriye (alt-orta-üst) ayıran araştırmacılar, alt ve orta gruptaki bireylerin sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin birbirine çok yakın ve aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığını, üst gruptaki bireylerin sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin ise diğer ikisine oranla anlamlı derecede farklılaştığı sonucunu elde etmişlerdir. Üst grupta bulunan bireylerin diğer iki gruba oranla daha kaliteli argümanlar ürettikleri ortaya çıkmıştır. Araştırmacılara göre; alan bilgi seviyesi ile sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki vardır, yalnız bu ilişki iki bilgi eşiği etrafındadır. Bu iki bilgi eşiği de uzmanlık derecesinde bilgiye sahip olanlar ile hiç bilgi sahibi olmayanları kapsamaktadır.

Sadler ve Fowler (2006)'ın elde ettiği sonuçlar ile bu araştırmadan elde edilen bulgular arasında zıtlık görülmektedir. Bu çalışmadaki eşik değer, alt ve üst gruplar arasında değildir. Tam tersi alt ve üst grubun üretmiş olduğu sosyobilimsel argümanların kalitesi, birbirine çok yakın iken orta grubun üretmiş olduğu sosyobilimsel argümanların kalitesi, belirtilen iki gruba göre oldukça aşağı seviyededir. Eşik modelde belirtildiği üzere bu çalışmada alt ve üst grup arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Hogan (2002) tarafından yapılan çalışmada bulunan sonuçlar da bir bakıma Sadler ve Fowler'ın sonuçlarıyla uyushmaktadır. Hogan, (2002) ekolojide uzman olan bir kişi ve 8. Sınıf öğrencilerinin çevreye yönelik akıl yürütme nitelikleri arasındaki farkları incelemiş ve ekoloji uzmanı olan kişinin öğrencilere göre çok daha kaliteli akıl yürütmeler yaptığını belirlemiştir. Öğrencilerin çevre konusunda yeterli bilgileri olmadığı için yeterli seviyede argümanlar üretmedikleri gözlemlenmiştir.

Foong ve Daniel (2010) da aynı şekilde alan bilgisi ile sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit ettiği çalışmada 14-15 yaşlarındaki Malezyalı orta öğrenim öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili ürettiği argümanları incelemişlerdir. Araştırmamanın sonucuna göre öğrencilerin argümantasyon becerileri ile alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki var olduğu öne sürülmüştür. Sadler, (2004) alan bilgisi ve informal akıl yürütme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaları değerlendirdiği araştırmasında, bu alanda yapılan çalışmaların genel olarak kavramsal anlama düzeyinin informal akıl yürütme süreçlerinde önemli bir unsur olduğu sonucunu gözlemlemiştir.

Alan bilgi seviyesi ile sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki olası ilişkiyi incelemeye yönelik yapılan ve yine farklı yönde sonuçların elde edildiği bir diğer çalışma da Sadler ve Zeidler (2005a) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar toplamda 269 üniversite öğrencisine genetik kavram testi uygulamış ve aralarından alan bilgi seviyesi en yüksek olan 15 kişi ve en düşük olan diğer 15 kişiyi seçmişlerdir. Araştırmacılar, seçtikleri iki gruba klonlama ve gen terapisinden oluşan senaryoları vererek onların senaryolar kapsamında ürettikleri sosyobilimsel argümanların kalitesini incelemişlerdir. Yüksek alan bilgi seviyesine sahip gruptaki

bireylerin diğer gruptakilere oranla daha kaliteli argümanlar ürettiklerini belirlemişlerdir. Yine Sadler ve Zeidler (2004) tarafından yapılan çalışmada 20 üniversite öğrencisinin genetik mühendisliği uygulamaları hakkındaki akıl yürütme niteliklerini etkileyen unsurları inceleme amaçlıdır. Burada da aynı şekilde sosyobilimsel bir konuda akıl yürütme yaparken alan bilgisini önemli bir rol oynadığı sonucu elde edilmiştir. Mason ve Scirica (2006) ise İtalya’da bulunan bir okuldan 62, 8. Sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmada; öğrencilerin GDO konusunda ürettikleri argümanların epistemolojik anlayışa göre nasıl değiştiğini incelemiştir. Öğrencilere GDO hakkında bir okuma metni vererek onların belirtilen argümanlara karşı argümanlar üretmelerini istemişlerdir. Çalışmanın sonucu; epistemolojik anlayışı yüksek olan bireylerin daha yüksek derecede çürütmeler yaptığını göstermiştir. Mason ve Scirica da aynı şekilde sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyesi arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu öne sürmüşlerdir. Son olarak alan bilgisi ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki ilişki açısından farklı yönde sonuçların gözlendiği çalışma, Liu, Lin ve Tsai (2011) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, sosyobilimsel konularda karar verme aşamasında akıl yürütme süreçleri ve alan bilgisi arasındaki ilişkinin varlığını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar, 177 üniversite öğrencisinin (%60’ı fen alanında, %40’ı fen dışı alanda öğrenim gören) çevre ile ilgili sorunlarda karar verme sürecinde sahip oldukları alan bilgisi seviyelerinin doğrudan kendini gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Bu aşamada fen alanında öğrenim gören katılımcıların çevre ile ilgili daha bilimsel ifadelerle başvurduğu belirlenmiş ve yine alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon sürecinde etkili bir bileşen olduğu gözlenmiştir.

Buraya kadar, bu çalışmada ulaşılan sonuçlardan farklı olarak alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesinde etken rol oynadığı sonucu elde edilen çalışmalar belirtilmiştir. Söz konusu çalışmalar; bireyin, sosyobilimsel bir konuda argümantasyon süreci içerisinde akıl yürütmeler yaparken sahip olduğu alan bilgisini büyük oranda kullandığı yönünde bulgular sunmuştur. Belirtilen bu çalışmaların başka bir ortak özelliği ise; genel olarak çözümü zor olan, ikilem yaratan ve genellikle aralarında klonlamanın da bulunduğu genetik mühendisliği uygulamalarını ele almalarıdır.

Alan yazında, alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesini niteleyici bir yöne sahip olmadığını öne süren ve bu araştırmanın bulguları ile örtüşen bir çalışma Sadler ve Donnelly (2006) tarafından yapılmıştır. Alan bilgi seviyesi ve kültürün, lise öğrencileri arasında sosyobilimsel argümantasyon kalitesini nasıl etkilediğini inceleme amaçlı yapılan çalışmada araştırmacılar; alan bilgi seviyesi ile sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını tespit etmişlerdir. Sadler ve Donnelly, (2006) 56 lise öğrencisine temel genetik testi uygulayarak, öğrencilerin bu testten aldıkları puanlar ile gen terapisi ve klonlama hakkında ürettikleri sosyobilimsel argümanların kalitesi arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak incelemişlerdir. Analizlerin sonunda bu iki yapı arasında anlamlı bir ilişki olmadığını gözlemlemişlerdir.

Sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi düzeyi arasındaki olası ilişkiye yönelik yapılan, ulaşılan sonuçlar açısından hem benzerliklerin hem de farklılıkların olduğu çalışmalar incelenmiştir. Alan yazında sosyobilimsel argümantasyon ve alan bilgisi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, çoğunlukla alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesini etkileyen bir bileşen olduğunu iddia etmektedir. Bu yönde yapılan çalışmaların fazlalığı da dikkat çeken bir diğer unsurdur. Bu araştırmanın sonuçları ile alan yazındaki çalışmaların sonuçlarının farklı yönde olmasının nedenleri aşağıda maddeler halinde açıklanmaya çalışılmıştır.

1. Konu Bağlamı: Bu çalışmada, Fen ve Teknoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim gören son sınıf öğretmen adaylarına genetik klonlama ile ilgili avantaj ve dezavantajların yer aldığı sosyobilimsel senaryolar yöneltilmiştir. Bu senaryolarda klonlama süreçlerinin toplumsal açıdan eleştirel yönleri bulunmaktadır. Tartışmalarda bireyin, klonlama süreci sonucunda oluşan ürüne duygusal olarak farklı bakış açıları geliştirmesi amaçlanmıştır. Bireyin sosyobilimsel bağlamda ürettiği argümanları değerlendirmek için sadece klonlama ile ilgili senaryolar kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları ile farklılık gösteren çalışmalara bakıldığında ise genel olarak genetik mühendisliği uygulamaları ile ilgili senaryoların kullanıldığı görülmektedir. Dawson ve Schibeci (2003), Venville ve Dawson (2010) ve Sadler ve Fowler (2006) tarafından yapılan çalışmalar, bu yönde örnek olarak verilebilir. Bu çalışmalarda genetik mühendisliği uygulamaları içerisinde bulunan klonlama

haricinde gen terapisi ve GDO gibi konular da işlenmiştir. Bu bakımdan elde edilen sonuçların farklılık arz etmesi farklı konu bağlamının ele alınmasından dolayı olabilir.

2. Örneklem Büyüklüğü: Bu çalışmanın örneklemini 44 kız ve 10 erkek olmak üzere toplamda 54 kişiden oluşmaktadır. Alt örneklem ise her grupta 4 kişi bulunmak şartı ile üç gruptan oluşmaktadır. Veriler, toplamda 12 kişiden toplanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre farklı yönde sonuçların elde edildiği çalışmalardaki katılımcı sayısı da farklıdır. Örneğin; Liu ve diğerleri, (2011) yaptıkları araştırmayı 177, üniversite öğrencisi ile gerçekleştirmişlerdir. Ya da Sadler ve Zeidler (2005a) tarafından yapılan çalışmada da toplamda 269 katılımcı yer almıştır. Belirtilen çalışmalar ile bu çalışmanın sonuçlarının farklı yönde çıkmasının sebeplerinden biri de farklı sayıda katılımcı ile çalışılması olabilir.

3. Sosyal çevre: Çalışmaya katılan öğretmen adayları klonlama ile ilgili sosyobilimsel argümantasyon süreci içerisinde argümanlar üretmeye çalışmışlardır. Alan bilgi seviyesi ile sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki elde edilmemesinin nedenlerinden biri de katılımcıların bulunduğu çevrenin etkisi olabilir. Öğretmen adaylarının yaşadıkları çevrede klonlama veya diğer genetik mühendisliği uygulamaları ile ilgili bir tecrübesinin bulunmaması, yapılan sosyobilimsel argümantasyonun kalitesini etkilemiş olabilir. Bu konuya yönelik Zeidler, (1997) öğrencilerin argüman oluşturmada tecrübesiz oluşunun, onların önyargılarını kullanmalarına neden olduğunu ve düşüncelerini geçersiz kılan verilere dikkat etmeden onları kanıt olarak gösterdiklerini belirtmiştir. Bu yüzden öğretmen adaylarının klonlama konusunda tecrübesiz oluşu onların sosyobilimsel argümantasyon kalitesine etki etmiş olabilir ve elde edilen sonuçların alan yazından farklılaşmasına neden olmuş olabilir.

4. Kavramsal Anlama Testi: Araştırmada yer alan öğretmen adaylarının alan bilgi seviyelerini belirlemek için onlara, klonlama ve yöntemleri ile ilgili açık uçlu soruların yer aldığı “Klonlama Kavramsal Anlama Testi” adlı bir test yöneltilmiştir. Testin içeriği sadece klonlama ve onun içerisinde yer alan yöntemlerinden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarına, genetik konusunda yeterli bilgi birikimine sahip oldukları düşünülerek yöneltilen bu testten alınan puanlara bakıldığında onların klonlama konusunda yeteri kadar bilgili olmadıkları görülmüştür. Alan yazında, bu

çalışmada elde edilen sonuçlara göre farklı sonuçların bulunduğu çalışmalara bakıldığında genel olarak alana yönelik bir kavramsal anlama testinden ziyade bireylerin sahip olduğu genetik bilgisini ölçmeye dayalı testler kullanıldığı görülmüştür. Venville ve Dawson (2010) ve Sadler ve Fowler (2006)'ın yapmış oldukları çalışmalar, bu türden kavramsal anlama testinin kullanıldığı çalışmalardan sadece ikisidir. Bu çalışmalarda araştırmacılar, bireylerin alan bilgi seviyesini belirlemek için onlara çoktan seçmeli genetik bilgi testi yöneltmişler ve alan bilgi seviyesi ile sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Bu aşamada, sonuçların alan yazından farklı yönde çıkması, kullanılan kavramsal anlama testinin özelliklerine de bağlı olabilir.

5. Grup Sayısı: Çalışmaya katılan öğretmen adayları, onlara yöneltilen “Klonlama Kavramsal Anlama Testi”nden almış oldukları puanlara göre belirli bir sıra oluşturmuşlardır. Bu sıralamanın en üstündeki, en altındaki ve ortadaki dört kişi seçilmiş ve alt-orta-üst şeklinde üç gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda bu üç grubun sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. Alan yazında, bu çalışmaya nazaran farklı sonuçların elde edildiği çalışmalara bakıldığında ise karşılaştırılan grup sayısının farklı olarak ele alındığı görülmüştür. Sadler ve Zeidler (2005a) ve Venville ve Dawson (2010) tarafından yapılan çalışmalar bu yönde ve bu çalışmanın sonuçları ile farklılık göstermektedir. Belirtilen bu iki çalışmada da katılımcılar alan bilgi seviyesi yönünden alt ve üst olmak üzere iki kategori içerisinde yer almışlardır. Bunun yanında grupların içerisinde bulunan kişi sayısı bakımından da farklılıklar mevcuttur. Yukarıda belirtilen iki çalışmada aynı zamanda grupları oluşturan kişi sayısı, bu çalışmaya nazaran daha fazladır. Sadler ve Fowler (2006) da bu çalışmada yapıldığı gibi alt-orta-üst gruplar arasındaki sosyobilimsel argümantasyon kalitesini incelemişler ve farklı sonuç elde etmişlerdir. Ama araştırmacılar, her bir grubun içerisine 15 kişi yerleştirmişlerdir. Kısaca sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyesi arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen sonuçların alan yazında bulunan sonuçlardan farklılaşması, grup sayısı ve gruplar içerisinde bulunan kişi sayısının farklı yönde ele alınmasından kaynaklanmış olabilir.

6. Kullanılan Ölçeğin Özellikleri: Araştırmada; alt, orta ve üst grupta bulunan öğretmen adaylarının ürettikleri sosyobilimsel argümanlar Erduran ve diğerleri

(2004) tarafından geliştirilen metodolojik araç ile değerlendirilmiştir. Beş farklı düzeyden oluşan bu metodolojik araçta bireyin oluşturduğu argümanın kalitesini belirleyen birincil bileşen, çürütmelerdir. Sosyobilimsel argümantasyon süreci sırasında gruptaki bireyler karşılıklı olarak ne kadar fazla çürütme yaparlarsa sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri de o derecede yüksek olur. Ayrıca süreç içerisinde yapılan çürütmelerin niteliği de önem arz etmektedir. Çürütmelerin net olması, sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin de yüksek olmasını sağlamıştır. Alan yazında, bu çalışmanın sonuçları ile farklı yönde sonuçlar elde edilen çalışmalarda kullanılan metodolojik araçların özelliğine bakıldığında ise yine aynı şekilde belirli farklılıkların olduğu anlaşılmıştır. Örnek olarak Sadler ve Fowler (2006)'ın yaptığı çalışmada araştırmacılar, 0-4 arasında beş kategoriden oluşan, kendilerinin geliştirdiği bir ölçek kullanmışlardır. Bu çalışmadan farklı olarak araştırmacıların kullandığı metodolojik araçta sosyobilimsel argümantasyon kalitesini belirleyen birincil bileşen çürütmeler yerine gerekçelerdir. Buna göre sosyobilimsel argümantasyon sürecinde birey, oluşturduğu argümandaki gerekçelerini ne kadar sağlam bir tabanda verirse sosyobilimsel argümantasyonun kalitesi de bu oranda yüksek olur. Bunun yanında araştırmacılara göre bireyin gerekçe sayısı da kalite bakımından önem teşkil eder. Kısaca bu çalışmada grupların sosyobilimsel argümantasyon kalitelerini değerlendirirken kullanılan metodolojik aracın ölçüt olarak hangi bileşenin niteliğini ele aldığı, sonuçların tutarlılığı bakımından önemli bir etken olabilir.

7. Sınıf Seviyesi: Bu çalışma, Fen ve Teknoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim gören son sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının yaşları genel olarak 22-24 arasında değişmektedir. Alan yazında, elde edilen sonuçlar bakımından yapılan çalışmalara bakıldığında Dawson ve Schibeci (2003), Yang ve Anderson (2003) ve Venville ve Dawson (2010) lise öğrencileriyle, Hogan, (2002) ve Mason ve Scirica (2006) da 8. Sınıf öğrencileriyle çalışmalarını yapmışlardır. Bu bakımdan elde edilen sonuçların alan yazında yapılan çalışmalarda ulaşılan sonuçlar ile benzerlik göstermemesinin nedeni, sınıf seviyesi olabilir.

4.3. Bilimsel ve Sosyobilimsel Argümantasyon-Alan Bilgisi Arasındaki İlişkiye Yönelik Elde Edilen Sonuçların Nedenleri

Alan bilgi seviyesi ile bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasındaki olası ilişkinin anlamlılığını inceleme amaçlı yapılan bu araştırmanın sonuçları, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgi seviyesi ile bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir. Bilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyesi arasındaki ilişkiye yönelik elde edilen nitel ve nicel bulgular, grupların argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir farklılık olmasa da alt grubun argümantasyon kalitesinin orta ve üst grubunkinden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuç, alan bilgi seviyesi en düşük olan grubun bilimsel argümantasyon kalitesinin diğer iki grubunkinden daha iyi olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyesi arasındaki ilişkiye yönelik yapılan nitel ve nicel analizler ise aynı şekilde grupların argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir farklılık olmasa da alt ve üst grubun argümantasyon kalitesinin birbirine yakın, orta grubun argümantasyon kalitesinin ise diğer ikisinden çok aşağı bir düzeyde olduğunu göstermiştir. Elde edilen bu sonuç, orta düzeyde alan bilgisine sahip olan grubun, ondan daha düşük ve daha yüksek düzeyde alan bilgisine sahip olan gruplara göre daha kalitesiz argümanlar ürettiğini göstermektedir. Bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi ve alan bilgi seviyesi arasındaki olası ilişkilere yönelik ulaşılan sonuçlar; bazı yönlerden benzerlik, bazı yönlerden de farklılıklar göstermiştir. Bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon süreçlerinde alt grup, diğer iki gruptan da daha kaliteli argümantasyonlar yapmıştır. Orta gruptaki bireyler ise sosyobilimsel argümantasyon sürecinde diğer iki gruptan daha düşük kalitede argümanlar üretirken, bilimsel argümantasyon sürecinde orta derecede argümanlar üretmişlerdir. Üst grubun yaptığı bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonların kalitesine bakıldığında; bilimsel argümantasyon sürecinde en düşük kalitede, sosyobilimsel argümantasyon sürecinde de hemen hemen alt grup ile aynı seviyede yüksek kalitede argümantasyonlar yapmışlardır.

Yapılan analizler ışığında; ulaşılan bu sonuçların nedenlerinin araştırılması amacıyla her gruptan birer kişi ile gönüllülük esasına dayanarak görüşmeler yapılmıştır. Genel olarak yapılan görüşmeler, bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesine yönelik ortaya çıkan nitel ve nicel bulgulara zıt sonuçların meydana geldiğini göstermektedir. Örneğin alt gruptaki birey, bilimsel argümantasyon sürecine atıf yapan bir görüşme sorusunda alan bilgisinin yeterli olmadığını ve klonlama konusunun farklı yönlerde ele alınabildiğini belirterek tartışılan konunun bilimselliği bakımından iyi bir argümantasyon süreci geçirmediğini öne sürmüştür. Yalnız orta ve üst gruptaki bireylerin ifadesi ise tam tersi yönde görülmektedir. Bunun yanında üst gruptaki birey, nedensellik ölçütünün argümantasyon ortamlarında önemli bir etken olduğunu belirtmiş, ama çürütme ve gerekçe sayısı en az olan grupta yer almıştır. Görüşmelerde tüm bireyler, alan bilgisi arttıkça argümantasyon kalitesinin de artacağını belirtmişler ama analizlerde ortaya çıkan sonuçlar bunun tam tersi bir durumun olabileceğini göstermiştir. Ayrıca görüşmelerde bireylere klonlama konusundaki sosyobilimsel argümantasyon sürecine ilişkin sorulan bir soruda alt ve orta gruptakilerin alan bilgisi yetersizliğinden yakındığı görülmektedir. Üst gruptaki birey ise alan bilgisinin yeterli olduğunu ve iyi tartışabildiklerini belirtmiştir. Bu da Sadler ve Fowler (2006)'ın öngördüğü şekilde bir eşik değerin olduğunu gösterebilir. Yani alan bilgi seviyesine göre alt ve orta gruptaki bireyler alan bilgisi yetersizliğine atıf yaparken üst gruptaki birey ise alan bilgi seviyesinin yeterli olduğunu düşünmüştür. Bu da bireylerin sahip olduğu argümantasyon becerisi, kültür ve sosyal çevre ile mümkün olabilir. Zohar ve Nemet (2002)'in yaptığı çalışmada ulaştığı sonuçlar, bu iddiayı destekler niteliktedir. Araştırmacılar, insan genetiği hakkındaki ikilemlerin tartışılmasında bireylerin argümantasyon becerilerinin ve alan bilgilerinin ne gibi etkisinin olduğunu inceleme amaçlı yaptıkları çalışmada; toplamda 186 kişiden oluşan farklı sınıf seviyelerinde olan öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırmışlardır. Genetik ile ilgili sosyobilimsel argümantasyon süreci sonrasında yapılan analizler sonucunda alan bilgisi daha iyi olan grubun daha kaliteli argümanlar ürettiği ortaya çıkmıştır. Bu da alan bilgisinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesini etkileyen birincil bileşen olarak düşünülmesini sağlamıştır. Yalnız araştırmacılar, sosyobilimsel argümantasyon kalitesini etkilemesi bakımından alan bilgi seviyesinin tek başına

etkili olmadığını, bunun yanında bireylerin argümantasyon becerisinin de önemli bir unsur olduğunu iddia etmişlerdir. Ford (2008)'un belirttiği üzere birey sahip olduğu bilgiyi belirli bir kültür çerçevesinde sorgulamazsa, karşısında bulunan bireyin akla yatkın ve güçlü bir şekilde savunduğu bilgiyi kabul etmek zorunda kalır ki bu da argümantasyon becerisine atıf yapmaktadır. Argümantasyon becerisi ile ilişkili olarak düşünülebilecek başka bir çalışmada da Grasso, Cawsey ve Jones (2000) argümantasyon süreci içerisinde kaliteli argümanlar üretmek ve karşıda bulunan kişiyi ikna edebilmek için öznel kaynakların yanı sıra rasyonellik ve geçerlilik ölçütlerinin de karşılanması gerektiğini belirtmiştir. Buna dayanarak bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon sürecinde argümantasyon kalitesi-alan bilgi seviyesine yönelik ortaya çıkan sonuçların nedeni; öğretmen adaylarının yeterli argümantasyon becerisine sahip olmamalarının yanında sundukları argümanları belirli bir rasyonalitede oluşturamamaları olabilir. Bilimsel argümantasyon sürecinde alt grupta bulunan bireylerin diğer iki grubunkinden de daha kaliteli argümanlar üretmelerinin nedeni, alan bilgi seviyeleri az da olsa konuya diğer gruplardaki bireylerden daha fazla odaklanmaları ve ciddiye almaları olabilir. Kim ve Song (2005)'un yaptıkları çalışmada elde edilen sonuçlar da bu belirtilenler ile uyushmaktadır. Araştırmacılara göre bilimsel argümantasyon sürecinde bireyler, argümanlarını oluştururken sosyal ve bilişsel stratejilerden yararlanmaktadırlar. Bunun yanında araştırmacılara göre; tartışmanın kalitesini belirleyen kritik unsur ise odaklanmadır. Erduran ve diğerleri (2004) ise hem bilimsel hem de sosyobilimsel argümantasyon sürecinde kişinin alan bilgi seviyesinin yanı sıra tutum ve inançlarının da etkili olabileceğini ileri sürmüştür. Yine aynı şekilde Erduran ve diğerleri (2004)'nin çalışma sonuçları ile örtüşen başka bir çalışma da Zeyer ve Roth (2009) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar, bireylerin oluşturduğu argümanların kalitesini etkileyen unsurlar arasında konuya yönelik olan inançların da önemli olduğunu belirtmişlerdir. Zeidler (1997)'in sosyobilimsel argümantasyon sürecinde gelenekler, kültür ve inançlara yönelik ifadeleri ise başka bir boyutta düşünülebilir. Araştırmacı, bireylerin argümantasyon sürecinde sosyal, ahlaki ve etik değerlerini kullandıklarını, kendi fikirlerine ters düşen durumlarda ise hemen inançlarına yöneldiklerini belirtmiştir. Bu yüzden temel inançların argümantasyon kalitesinde belirli bir etkisi bulunmakta ve alan bilgi seviyesinin argümantasyon kalitesini anlamlı bir şekilde

etkilememesinin sebeplerinden biri de bu olabilmektedir.

Görüşmelerde alt ve üst gruptaki bireyler konuya yönelik ilgi ve merakların argümantasyon sürecinde etkili olduğunu belirtmişler ve onların bulunduğu grupların sosyobilimsel argümantasyon kalitesi orta grupta bulunanlara oranla daha yüksek çıkmıştır. Bireylere göre daha ilgi duyulan konularda daha iyi bir argümantasyon sürecinin geçirileceği öne sürülmüştür. Mason ve Scirica (2006) da yaptıkları çalışmada konuya olan ilginin yapılan çürütmelerde başrol oynadığını belirtmişlerdir. Bu çalışma açısından argümantasyon kalitesinde çürütmelerin birincil bileşen olarak ele alınması, Mason ve Scirica (2006)'nın iddia ettiği fikirleri destekleyici niteliktedir. Hem bilimsel hem de sosyobilimsel bağlamda yapılan argümantasyonların kalitesini etkilemesi bakımından bu çalışma doğrultusunda alan bilgisinin öneminin çok da olmadığı görülmüştür. Tüm gruplardan seçilen birer kişi ile yapılan görüşmelerde ortak olarak değinilen konu kişisel deneyimler olarak belirmiştir. Bu aşamada tartışılan konuya yönelik bireyin deneyimleri ve tecrübeleri önemli bir etken olarak düşünülebilir. Buna yönelik Sadler ve Zeidler, (2004) yaptıkları çalışmada; sosyobilimsel konularda karar vermeyi ve argümantasyon kalitesini etkileyen unsurlar arasında kişisel deneyimlerin de olduğunu öne sürmüşlerdir.

Çalışmada ulaşılan bir sonuca göre orta gruptaki bireyler bilimsel argümantasyon sürecinde sosyobilimsel argümantasyon sürecine göre daha kaliteli argümanlar üretmişlerdir. Buna yönelik yapılan görüşmede de orta gruptaki birey, konu bilimselleştikçe daha kaliteli argümantasyon yapılabileceğini öne sürmüştür. Görüşmeden elde edilen bu bilgi, ulaşılan sonucu destekler niteliktedir. Orta grupta bulunan birey, sosyobilimsel bağlamda yapılan argümantasyon sürecinde sık sık durma anlarının bulunduğunu ve bunun hem alan bilgisi yetersizliğinden hem de tartışılan konuya olan isteksizlikten kaynaklandığını belirtmiştir. Birey, grup olarak tartışılan konu ile ilgili ne kadar tartışma yapılırsa yapılsın yine aynı durumun devam ettiğini düşündükleri için isteksiz davrandıklarını, kısaca sorunu içselleştiremediklerini söylemiştir. Buna yönelik Molinatti, Girault ve Hammond (2010) tarafından yapılan çalışmada araştırmacılar kök hücreler ile ilgili

sosyobilimsel argümantasyon sürecinde lise öğrencilerine konuyu içselleştirecek görevler vererek onların tartışmalar yapmasını sağlamışlardır. Sonuç olarak katılımcıların onlara verilen görevler ışığında kararlar verdiklerini ve argümantasyon kalitelerinin de bu oranda değişim gösterdiğini gözlemişlerdir. Bu da tartışılan konunun içselleştirilmesinin, yapılan sosyobilimsel argümantasyonun kalitesinde etkili olabileceğini göstermektedir. Foong ve Daniel (2010) tarafından sosyobilimsel argümantasyon sürecinde bireylerin argümantasyon kalitesi ile alan bilgi seviyeleri arasındaki ilişkiyi tespit etme ve bu ilişkinin nedenlerini inceleme amaçlı bir çalışma yapılmıştır. Araştırmacılar, alan bilgi seviyesinin sosyobilimsel argümantasyon kalitesini etkilediğini ve bu süreçte zayıf argümanlar üreten bireylerin konu dışı sohbet etmeye çalışmalarından, tartışılan sorunların etkisinde kalmalarından, tartışmaya olan isteksizliklerinden ve akranlarının onları yanlış yönlendirmesinden dolayı bu şekilde argümanlar ürettiklerini gözlemlemişlerdir. Araştırmacıların elde ettiği bu bulgular, orta grupta bulunan bireyin görüşme sorularına verdiği yanıtlar ile de bire bir uyumludur. Kısaca sosyobilimsel argümantasyon kalitesini etkileyen unsurların kısmen de olsa ortak olduğu görülmektedir. Orta grubun sosyobilimsel argümantasyon puanları açısından bakıldığında sosyal etkileşimin önemli bir etken olduğu düşünülebilir. Çünkü yapılan görüşmede birey, grup içerisinde bulunan arkadaşlarının oluşturduğu argümanların kendisini ve süreç içerisinde gruba katılan farklı bir kişinin tüm grubun oluşturduğu argümanları etkilediğini belirtmiştir. Bu yönden bakıldığında Albe (2008) ve Schwarz ve Linchevski (2007) tarafından yapılan çalışmalarda ortaya çıkan sonuçlar, sosyal etkileşimin argümantasyon kalitesini etkileyen bir unsur olduğunu destekler niteliktedir. Orta grupta bulunan birey, alan bilgisi etmeninin yanı sıra tartışmalara argümantasyonun doğasının da yansıtılmasının önemli olduğunu belirtmiştir. Birey tartışmalar sırasında günlük konuşmaların olduğunu ve bu yüzden de argümantasyonun doğasından uzaklaşıldığını söylemiştir. Orta grubun sosyobilimsel argümantasyon kalitesinin diğer iki gruba göre düşük çıkmasının sebeplerinden biri de bu olabilir. Belirtilen bu unsur; Scholtz, Braund, Hodges, Koopman ve Lubben (2008) tarafından yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar ile desteklenebilir. Araştırmacılara göre argümantasyonun doğasına bağlı kalmak, argümantasyon süreci içerisinde daha kaliteli argümanların oluşmasını sağlamaktadır.

BÖLÜM V

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, Fen ve Teknoloji öğretmenliği bölümünde öğrenim gören son sınıf öğrencilerinin “Biyolojide Özel Konular” dersi kapsamında yer alan klonlama konusuna yönelik yaptıkları bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyonların kaliteleri ile onların sahip oldukları alan bilgi seviyeleri arasındaki ilişkinin anlamlılığı ve bu ilişkinin nedenleri incelenmiştir. Bu aşamada yapılan nitel ve nicel analizler sonucunda alan bilgi seviyesi ile bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuçların nedenlerinin tespit edilmesi amacıyla da her gruptan birer kişi ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada ulaşılan sonuçlar, bireylerin görüşmelerde yönelttiği fikirler ve alan yazın doğrultusunda birkaç etmenden kaynaklanmaktadır. Bunlar;

- ✓ Argümantasyon Becerisi
- ✓ Kişisel Deneyimler
- ✓ Tartışılan Konunun İçselleştirilmesi
- ✓ Odaklanma
- ✓ Tecrübeler
- ✓ Sosyal Etkileşim
- ✓ Temel inançlar
- ✓ Sosyal ve bilişsel Stratejiler
- ✓ Bulunulan Çevre

✓ Argümantasyon Doğasına Bağlı Kalma

Genel olarak bu çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde değerlendirilebilir;

- Alan Bilgi Seviyesinin, argümantasyon kalitesini etkileyen birincil unsur olmadığı,
- Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının klonlama konusunda yeterli derecede bilgi sahibi olmadıkları,
- Bireylerin yaptıkları argümantasyon kalitesinde sahip oldukları argümantasyon becerisinin de etkisi bulunabildiği.
- Bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon sürecinde üretilen argümanların niteliğinin konu bağlamından bağımsız gelişmediği,
- Kişinin sahip olduğu deneyimler, temel inançlar, çevre ve tecrübelerin, yapılan sosyobilimsel argümantasyonun kalitesinde belirleyici bir etkiye sahip olduğu,
- Argümantasyon süreçlerinde argümantasyonun doğasına bağlı kalmanın; daha kaliteli, rasyonel ve geçerli argümanların üretilmesini sağlamadaki öncüllerden sadece birkaçı oldukları,
- Argümantasyon süreçlerinde tartışılan konuyu içselleştirmenin, daha iyi bir argümantasyon sürecinin geçirilmesini sağlayabildiği ulaşılan sonuçlar arasındadır.

5.2. Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında Fen eğitimcileri ve ileride alan yazına ek olarak yapılacak çalışmalar açısından üzerinde durulabilecek birtakım öneriler verilebilir. Bunlar;

1. Bilimsel ve sosyobilimsel argümantasyon sürecinde, bu sürece dâhil olan bireylerin sadece alan bilgi seviyelerine odaklanmak yerine bununla birlikte süreç içerisinde etkisi olduğu düşünülen argümantasyon becerisi kavramına

da önem verilmelidir.

2. Fen eğitiminde küçük yaşlardan başlayarak öğrencilerin bilimsel ve sosyobilimsel argümanlar üretecekleri ortamlar oluşturulmalı ve bu doğrultuda da onların bu yaşlardan itibaren argümantasyon becerilerini edinmeleri sağlanmalıdır.
3. Fen ve Teknoloji öğretmeni yetiştiren kurumların amaçlarından biri de; öğretmen adaylarını argüman ortamlarına daha fazla dahil etmek olmalıdır. Bu şekilde öğretmen adaylarının argümantasyon konusunda daha fazla tecrübeleri olacak ve onlar da ileride öğrencileri olacak bireyleri bu süreçte daha fazla dâhil edeceklerdir.
4. Bireylerin hem bilimsel hem de sosyobilimsel yönü olan konular hakkında argüman üretmelerine olanak sağlayacak ortamlar oluşturulmalıdır. Bireylerin argümantasyon süreçlerine dâhil edilmeleri, onların bu konularda daha sağlıklı karar verme olasılıklarını arttıracaktır.
5. Öğretmen adaylarının belirli bir konuda sahip olduğu fikirleri rahatça söyleyebileceği, bunları her açıdan savunabileceği ve karşısındakinin fikirlerine de saygı gösterebileceği sınıf etkinlikleri düzenlenmelidir. Bu yönde oluşturulacak sınıf ortamları ile öğretmen adayları ileride öğrencileri olacak bireylere bu doğrultuda öğretim etkinliği düzenleyecek ve onların da fikirlerini farklı bağlamlarda savunan bireyler olmasını sağlayacaklardır.
6. Sadece fen eğitimi açısından değil, diğer bütün alanlarda öğrenim gören öğretmen adayları ve eğitimcilerin de argümantasyon süreçlerine önem vermesi gereklidir. Çünkü bulunulan bilim ve teknoloji çağında artık bireyler karşılaştıkları sorunlar karşısında birçok etmeni düşünerek karar verme aşamasında olacaktır. Bu da fen eğitimi yanında diğer alanların da argümantasyon süreçlerine önem vermesi ile mümkün olacaktır.
7. İleride alan yazına ek olarak yapılabilecek araştırmalar açısından, fen eğitiminde argümantasyon süreçlerinde bireylerin oluşturduğu argümanların kalitesini etkileyebilecek alan bilgi seviyesi etmeni dışında deneyimler, tecrübeler, kültür ve bunlar gibi daha birçok sosyal faktöre atıf yapacak yönde araştırmalar düzenlenebilir. Argümantasyon kalitesini etkileme olasılığı olan tüm faktörlerin bir arada, argümantasyon kalitesini ne oranda

yordadığını inceleme amaçlı çalışmaların yapılması da alan yazına yarar sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Acar Ö. (2010). Argumentation Skills and Conceptual Knowledge of Undergraduate Students In A Physics By Inquiry Class. Doktora Tezi, USA: The Ohio State University. College of Education and Human Ecology Danışman: Prof. Dr. Arthur L. White.
- Adu´riz-Bravo, A. (2011). Sibel Erduran & Mari´a Pilar Jime´nez-Aleixandre: Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research. *Science and Education*, 20, 585-588.
- Albe, V. (2008). When Scientific Knowledge, Daily Life Experience, Epistemological and Social Considerations Intersect: Students' Argumentation in Group Discussion on a Socio-scientific Issue. *Research in Science Education*, 38, 67-90.
- Berland, L. K. ve McNeill, K. L. (2010). A Learning Progression for Scientific Argumentation: Understanding Student Work and Designing Supportive Instructional Contexts. *Science Education*, 94, 765-793.
- Berland, L. K. ve Reisier, B. J. (2009). Making Sense of Argumentation and Explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55.
- Bricker, L. ve Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92, 473-498.
- Chang, S. N. ve Chiu, M. H. (2008). Lakatos' scientific research programmes as a framework for analysing informal argumentation about socioscientific issues. *Science Education*, 30(13), 1753-1773.

- Clark, D. B. ve Sampson, V. (2008). Assessing Dialogic Argumentation in Online Environments to Relate Structure, Grounds, and Conceptual Quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 293-321.
- Cross, D., Taasobshirazi, G., Hendricks, S. ve Hickey, D. T. (2008). Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30(6), 837-861.
- Dawson, V. ve Schibeci, R. (2003). Western Australian high school students' attitudes towards biotechnology processes. *Journal of Biological Education*, 38(1), 1-6.
- Dawson, V. M. ve Venville, G. (2009). High school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy? *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445.
- Dawson, V. M. ve Venville, G. (2010). Teaching Strategies for Developing Students' Argumentation Skills About Socioscientific Issues in High School Genetics. *Research in science education*, 40, 133-148.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duschl, R. A. ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Erbaş, H. (2008). *Türkiye’de Biyoteknoloji ve Toplumsal Kesimler: Profesyoneller, Kentsel Tüketiciler ve Köylüler*. Ankara: Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü Yayınları.

- Erduran, S. (2007). Breaking the law: promoting domain-specificity in chemical education in the context of arguing about the periodic law. *Found Chemistry*, 9, 247-263.
- Erduran, S., Simon, S. ve Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Eşkin, H. ve Bekiroğlu, F. O. (2009). Investigation of A Pattern Between Students' Engagement in Argumentation and Their Science Content Knowledge: A Case Study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(1), 63-70.
- Felton, M. K. (2004). The development of discourse strategies in adolescent argumentation. *Cognitive Development*, 19, 35-52.
- Foong, C. ve Daniel G. S. (2010). Incompetent grounds in science students' arguments: What is amiss in the argumentation process?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1198-1207.
- Ford, M. (2008). Disciplinary authority and accountability in scientific practice and learning. *Science Education*, 92(3), 404-423.
- Grasso, F., Cawsey, A. ve Jones, R. (2000). Dialectical argumentation to solve conflicts in advice giving: a case study in the promotion of healthy nutrition. *International Journal of Human-Computer Studies*, 53, 1077-1115.
- Hakyolu, H. ve Ogan-Bekiroğlu, F. (2011). Assessment of Students' Science Knowledge Levels and Their Involvement with Argumentation. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 2(1), 264-270.
- Hogan, K. (2002). Small groups' ecological reasoning while making an environmental management decision. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(4), 341-368.

- Howe, C., McWilliams, D. ve Cross, G. (2005). Chance favours the prepared mind: Incubation and the delayed effects of peer collaboration. *British Journal of Psychology*, 97, 67-93.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. ve Erduran, S. (2008). Argumentation in science education: an overview. S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*(ss.3-28) İçinde, Netherland: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M-P. ve Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. ve Duschl, R. A. (2000). “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics. *International Journal of Science Education*, 84, 757-792.
- Kaya O. N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin Bir Fen Öğretimi İçin Tartışmacı Söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 9(3), 89-100.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Kim, H. ve Song, J. (2005). The Features of Peer Argumentation in Middle School Students’ Scientific Inquiry. *Research in Science Education*, 36(3), 211-233.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 313-337.
- Lisker, R. (2003). Ethical and Legal Issues in Therapeutic Cloning and the Study of Stem Cells. *Arch Med Res*, 34, 607-611.

- Liu, S. Y., Lin, C. S. ve Tsai, C. C. (2011). College Students' Scientific Epistemological Views and Thinking Patterns in Socioscientific Decision Making. *Science Education*, 95, 497–517.
- Lyngved, R. (2009). Learning about cloning: developing student knowledge and interest through an interactive, context-based approach. *Nordina*, 5(2), 142-157.
- Maloney, J. ve Simon, S. (2006). Mapping children's discussion of evidence in science to assess collaboration and argumentation. *Science Education*, 28(15), 1817-1841.
- Mason, L. ve Scirica, F. (2006). Prediction of students' argumentation skills about controversial topics by epistemological understanding. *Learning and Instruction*, 16, 492-509.
- Molinatti, G., Girault, Y. ve Hammond, C. (2010). High School Students Debate the Use of Embryonic Stem Cells: The influence of context on decision-making. *International Journal of Science Education*, 32(16), 2235–2251.
- Newton, P., Driver, R. ve Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Osborne, J., Erduran S. ve Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Pedemonte, B. (2007). How can the relationship between argumentation and proof be analysed?. *Educ Stud Math*, 66, 23-41.
- Roychoudhury, A. ve Rice, D. (2009). Discourse of Making Sense of Data: Implications for Elementary Teachers' Science Education. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 181-203.

- Sadler, T. D. ve Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.
- Sadler, T. D. ve Fowler, S. R. (2006). A Threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation. *Science Education*, 90, 986-1004.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *International Journal of Science Education*, 88, 4-27.
- Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2005a). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetic knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89, 71-93.
- Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2005b). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socioscientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Saliger, F. (2005). *Das Verbot des Reproduktiven Klonens nach dem 1. Zusatzprotokoll zum Menschenrechtsübereinkommen*. 1. Türk Alman Tıp Hukuku Uluslar Arası Sempozyumu (11-12 Kasım, Konya, ss. 153-159), Kamu Hukuku Arşivi.
- Sampson, V. ve Clark, D. (2011). A Comparison of the Collaborative Scientific Argumentation Practices of Two High and Two Low Performing Groups. *Research in Science Education*, 41, 63-97.
- Sampson, V. ve Clark, D. (2009). The effect of collaboration on the outcomes of argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.

- Sanchez-Sweatman L. R. (2000). Reproductive cloning and human health: an ethical, international, and nursing perspective. *International Nursing Review*, 47(1), 28-37.
- Seyahioğlu, İ., Eraslan, B. Ş., Hot, İ., Demircan, Y. T. ve Çetin, G. (2007). Klonlamaya Genetik, Etik ve Hukuksal Açıdan Yaklaşım. *Adli Tıp Dergisi*, 21(2), 31-45.
- Schwarz, B. B. ve Linchevski, L. (2007). The role of task design and argumentation in cognitive development during peer interaction: The case of proportional reasoning. *Learning and Instruction*, 17, 510-531.
- Scholtz, Z., Braund, M., Hodges, M., Koopman, R. ve Lubben, F. (2008). South African teachers' ability to argue: The emergence of inclusive argumentation. *International Journal of Educational Development*, 28, 21-34.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*. 57(1), 1-22.
- Simon, S., Erduran, S. ve Osborne, J. (2006). Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 235-260.
- Simon, S. ve Johnson, S. (2008). Professional learning portfolios for argumentation in school science. *International Journal of Science Education*, 30, 669-688.
- Simon, S. (2008). Using Toulmin's Argument Pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research an Method in Education*, 31(3), 277-289.
- Tavares, M. L., Jimenez-Aleixandre, M. P., Mortimer, F. E. (2010). Articulation of Conceptual Knowledge and Argumentation Practices by High School Students in Evolution Problems. *Science and Education*, 19, 573-598.

- Topçu, M. S., Sadler, T. D. ve Tüzün-Yılmaz, Ö. (2010). Preservice Science Teachers' Informal Reasoning about Socioscientific Issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education* 32(18), 2475-2495.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.
- van Eemeren, F. H., Grootendorst, R. ve Henkemans, F. S. (2002). *Argumentation; Analysis, evaluation, presentation*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe, E. C. W., Plantin, C., Walton, D. N., Willard, C. A., Woods, J., ve Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: A handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Venville, G. ve Dawson, V. M. (2010). The Impact of a Classroom Intervention on Grade 10 Students' Argumentation Skills, Informal Reasoning, and Conceptual Understanding of Science. *Journal of Research in science education*, 47(8), 952-977.
- von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. ve Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131.
- Yang, F. Y. ve Anderson, O. R. (2003). Senior high school students' preference and reasoning modes about nuclear energy use. *International Journal of Science Education*, 25, 221-244.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (7. baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Yılmaz, O ve Uçar, M. (2006). Kök Hücre Çalışmaları ve Terapötik Klonlama. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 16(1), 26-31.

Yoon, S. (2008). Using Memes and Memetic Processes to Explain Social and Conceptual Influences on Student Understanding about Complex Socio-Scientific Issues. *Journal of research in science teaching*, 45(8), 900-921.

Zeidler, D. L. ve Sadler, T. D. (2008). Social and ethical issues in science education: A prelude to action. *Science and Education*, 17(8, 9), 799-803.

Zeidler, D. L.(1997). The Central Role of Fallacious Thinking in Science Education. *Science Education*, 81, 483-496.

Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. ve Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.

Zeyer, A. ve Roth, W. M. (2009). A mirror of society: a discourse analytic study of 15- to 16-year-old Swiss students' talk about environment and environmental protection. *Cultural Study of Science Education* 4, 961–998.

Zohar, A. ve Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 35–62.

<http://www.dersimiz.com/bilgibankasi>

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (2012).

Türk Dil Kurumu (2012).

EK-1

AD-SOYAD:

Sevgili öğrenciler,

Aşağıda yer alan sorular sizin klonlama konusundaki kavramsal anlama düzeylerinizi belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Sorularda yer alan ifadeleri dikkatli bir şekilde okuyarak uygun olan cevabı veriniz. Soruları dikkatli bir şekilde okuyup samimi cevaplar vermeniz, çalışmanın bilimselliği açısından büyük önem taşımaktadır.

KLONLAMA KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ

1. Klonlama nedir?
2. Klonlama ile ilgili örnek verebilir misiniz?
3. Kök hücre nedir?
4. Kök hücreler tedavi amaçlı nasıl kullanılabilir?
5. Klonlama nasıl yapılır? Açıklayınız
6. Doğal olarak kendilerini klonlayan herhangi organizma veya canlı söyleyebilir misiniz? Açıklayınız.

7. Klonlamanın tıbbi uygulamalarına örnekler veriniz.
8. Klonlama ile ilişkili ne tür faydalar söz konusudur? Cevabınız için nedenlerinizi veriniz.
9. Klonlama ile ilişkili ne tür riskler olabilir? Cevabınız için nedenlerinizi veriniz.
10. Haberlerde klonlama hakkında hiç bir şey görmüş ya da duymuş olduğunuzu hatırlıyor musunuz? Eğer hatırlıyorsanız onun ne ve ne hakkında olduğunu açıklayınız.

EK-2

KLONLAMA KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ PUANLAMA RUBRİĞİ

SORULAR	0 PUAN	1 PUAN	2 PUAN	3 PUAN
1 <i>Klonlama nedir?</i>	Yanlış cevap	Açıklama, belirsiz veya duygusal kelimelerin yerine örnek	Basit ve eksik açıklama	İyi açıklama, klonlamanın farklı seviyelerde oluştuğunu hatırlama,
2 <i>Klonlama ile ilgili herhangi bir örnek verebilir misiniz?</i>	Örnek yok veya yanlış cevap	1 örnek	2-3 örnek	4 veya daha çok örnek.
3 <i>Kök hücre nedir?</i>	Yanlış cevap	Açıklama, belirsiz veya duygusal kelimelerin yerine örnek	Basit ve eksik açıklama	Sık sık biyolojik terimler kullanarak açıklama.
4 <i>Kök hücreler tedavi amaçlı nasıl kullanılabilir?</i>	Yanlış cevap	1 uygulama alanı örneği	2 uygulama alanı örneği	3 veya daha fazla uygulama alanı örneği.
5 <i>Klonlama nasıl yapılır? açıklayınız</i>	Yanlış cevap veya metot hakkında bilgi yok	1 yöntem, hiç veya yanlış açıklama	1-2 yöntem ve yöntemlerin en az birine ilişkin doğru açıklama	3 veya daha fazla yöntem ve bunları doğru açıklama.
6 <i>Doğal olarak kendilerini klonlayan herhangi organizma veya canlı söyleyebilir misiniz? Açıklayınız..</i>	Yanlış cevap ve açıklama	1-2 örnek, hayır veya yanlış açıklama ya da sadece 1 açıklama	1-2 örnek ve basit açıklama	2 veya daha fazla örnek ve iyi açıklama.
7 <i>Klonlamanın tıbbi uygulamalarına örnekler veriniz.</i>	Yanlış cevap	1 uygulama alanı örneği	2-3 uygulama alanı örneği	4 veya daha fazla uygulama alanı örneği.
8 <i>Klonlama ile ilişkili ne tür faydalar söz konusudur? Cevabınız için nedenlerinizi veriniz.</i>	Klonlama hakkında düşünce yok	Kısa bir anlayış, kesin olmayan ifade veya tek bir duygusal kelime	Kişisel görüşler ve biraz ilgi	Apaçık ilgi
9 <i>Klonlama ile ilişkili ne tür riskler olabilir? Cevabınız için nedenlerinizi veriniz.</i>	Risk veya nedenleri yok	1-2 örnek, hiç veya yanlış açıklama	1-2 örnek ve basit açıklama	2 veya daha fazla örnek ve iyi açıklama.
10 <i>Haberlerde klonlama hakkında hiç bir şey görmüş ya da duymuş olduğunuzu hatırlıyor musunuz? Eğer hatırlıyorsanız onun ne ve ne hakkında olduğunu açıklayınız.</i>	Hiçbir şey hatırlamamış veya Klonlama dışında bir durum hakkında bir şeyler hatırlamıştır	1-2 örnek(çoğu zaman dolly), açıklama yok veya herhangi bir ilgiye rastlanılmadı.	1-2 örnek, basit açıklama, orta derecede ilgi.	2 veya daha fazla örnek, genişletilmiş açıklamalar, habere karşı bariz ilgi.

EK-3**KLONLAMA KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ CEVAP ANAHTARI****1. Klonlama nedir?****Cevap:**

Klonlama, temel olarak, herhangi bir şeyin aynısının kopyalanması anlamına gelmektedir. Genel olarak klonlama iki alt kategoriye ayrılarak tanımlanabilir.

Genetikte klonlama, DNA'nın belli bir bölümünün, genellikle de bir genin kopyasını oluşturmak için kullanılan yöntemleri kapsayan bir terimdir. Bu yolla oluşturulan DNA parçaları, araştırmalarda kullanılır. Bir canlının DNA'sının onunla eş, yeni bir canlı oluşturmada kullanıldığı yönteme ise genellikle "bedensel hücre çekirdeği aktarımı" denilmektedir.

Biyolojik anlamda klonlama, tek hücreli canlıların üreme şeklidir (klonal çoğalma). Bunun dışında çok hücreli organizmalarda da belli konularda özelleşmiş hücrelerin bölünerek kendilerini tekrar oluşturmalarına da "klonal çoğalma" denir.

2. Klonlama ile ilgili örnek verebilir misiniz?**Cevap:**

1996 yılında klonlanan Dolly, klonlanan ilk memeli canlıdır.

- İribaş - 1952
- Sazan - 1963
- Koyun - 1996
- Şebek - 2000
- Sığır - 2001
- Kedi - 2001
- Katır - 2003
- At – 2003

Klonlanan diğer hayvanlardan bazılarıdır.

3. Kök hücre nedir?

Cevap:

Kök hücreler vücudumuzda bütün dokuları ve organları oluşturan ana hücrelerdir. Henüz farklılaşmamış olan bu hücreler sınırsız bölünebilme ve kendini yenileme, organ ve dokulara dönüşebilme yeteneğine sahiptir. Genel olarak 3 tür kök hücre vardır. Bunlar totipotent, multipotent ve pluripotent kök hücrelerdir. Bir hücrenin totipotent olması bütün vücudun tüm organ ve dokularına dönüşebilmesi anlamına gelir. Bu hücreler plasenta ve amnios kesesi zarları gibi embriyo dışı dokulara da farklılaşma yeteneğine sahiptirler. Totipotent hücreler gelişmenin ileri evrelerinde pluripotent hücrelere dönüşebilirler. Pluripotent hücreler totipotent hücreler gibi vücudun bütün hücrelerine dönüşmezler. Pluripotent bir hücre vücudun birçok hücresine dönüşebilecek yetenektedir. Multipotent hücreler gelişmenin daha ileri evresine ait hücrelerdir ve özelleşmiş hücre tiplerine farklılaşabilirler.

4. Kök hücreler tedavi amaçlı nasıl kullanılabilir?

Cevap:

Hematopoetik (kan sistemi) kök hücreler, kemik iliğinde bulunan ve tüm kan hücrelerinin öncüsü olan, günümüzde tedavide en çok kullanılan kök hücre tipidir. Hematopoetik kök hücre toplama yada saklama için kullanılan ilerlemiş teknoloji şimdi lösemi, lenfoma ve çok sayıda kan hastalığının tedavisinde rutin olarak kullanılmaktadır. Henüz sınırlı sayıda hastaya uygulanmış olsa da, kök hücrelerin klinik potansiyeli başka hastalıkların (diyabet ve böbrek kanserini de içeren) tedavisinde de kanıtlanmıştır. Kök hücrelerin karaciğer hastalığı, koroner hastalıklar, otoimmün ve metabolik hastalıklar, kronik enflamatuar hastalıklar (amiloidoz vb.) ve diğer ilerlemiş kanser türlerinin tedavisindeki iyileştirici etkisi için yeni klinik uygulamalarla ilgili araştırmalar yapılmaktadır.

5. Klonlama nasıl yapılır? Açıklayınız

Cevap:

Moleküler klonlama

Bu teknik, herhangi bir DNA parçasının, plazmid ya da fajmid gibi kendini eşleme yeteneği olan bir başka DNA parçası içine vektör yerleştirilmesi ve bu bileşimin

vektörün çoğaltılması işlemlerini içerir. Bu teknik, günümüz biyoloji biliminin neredeyse her alanında çok önemli kullanım alanına sahiptir.

Çoğaltımsal klonlama

Bu teknik, bir organizmanın (donör) genetik materyalinin hepsinden (genom) alınıp, başka bir organizma (alıcı) içine yerleştirilmesini içerir. Donör DNA'sının üreyebilmesi için alıcının eşey hücrelerinin içine yerleştirilmesi gerekir. Örneğin Dolly klonlanırken, bir koyundan alınan genom, başka bir koyunun yumurta hücresi içine koyulmuş ve bu yumurta hücresi taşıyıcı anne (foster mother) içinde üremeye başlamıştır.

Terapi amaçlı klonlama

Bu tip klonlama belki de etik olarak en çok tartışılan klonlama biçimidir. Bu teknikte, insan embriyolarının kök hücreleri alınıp, hasta insanlarda kullanılması esastır. Buna örnek olarak lenf kanserlerinde embriyonik kemik iliği hücrelerinin kanserli doku ile değiştirilmesi verilebilir. Bilimsel çalışmalar sonucunda, embriyonik kök hücrelerinin yetişkinlerde bulunan herhangi bir hücre çeşidini yapabileceği bilinmektedir.

6. Doğal olarak kendilerini klonlayan herhangi organizma veya canlı söyleyebilir misiniz? Açıklayınız..

Cevap:

Mitoz bölünme ile çoğalan canlıların tümü doğal olarak kendilerini klonlayan canlılardır. Çünkü mitoz bölünme sonucu çeşitlilik olmaz, birbirine eş iki hücre meydana gelir. Örnek olarak; algler, mantar âleminden olan canlılar, amip v.b...

Bunun yanında tek yumurta ikizleri de genetik olarak tamamen birbirinin eşi canlılar oldukları için bu canlılarda doğal klonlardır.

7. Klonlamanın tıbbi uygulamalarına örnekler veriniz.

Cevap:

Hastalıkların tedavi edilebilmesi amacıyla proteinlerin üretilmesi, karmaşık doğalarına bağlı olarak oldukça zordur. Bununla beraber, tıbbi açıdan önemli bir proteini kodlayan insan genini, bir hayvan genomuna yerleştirmek günümüzde mümkündür. Bununla birlikte organ nakillerinde de embriyo klonlama yöntemi oldukça etkili sonuçlar verebilir. Karaciğer, kemik iliği gibi bulunması zor olan

yapıların bu amaçla üretilmesi düşünülmektedir.

8. Klonlama ile ilişkili ne tür faydalar söz konusudur? Cevabınız için nedenlerinizi veriniz.

Cevap:

Çiftlik Hayvanları Üretiminde Klonlama

Çekirdek transferi prensip olarak en iyi çiftlik hayvanlarının sonsuz miktarda kopyasını yapmak için kullanılabilir.

İnsan Tedavi Edici Proteinlerinin Üretimi

İnsan proteinlerine bir çok hastalığın tedavisi için çok büyük gerek duyulmaktadır. Bazıları kandan izole edilebilirken bu işlem hem çok pahalı ve hem de AIDS veya Hepatit C bulaşma riski de söz konusudur. Proteinler hücre kültür ortamında üretilebilir, fakat bu yöntem de çok pahalı ve verimi çok düşüktür. Çok büyük verimle proteinler bakteri veya mayada üretilebilir.

Ayrı cinslerden olan organizmalar arasında doku nakli

Organ nakli için gereken organların kıtlığı nedeniyle genetiksel olarak değiştirilmiş domuzlar birkaç firma tarafından üretilmeye başlanmıştır. Şimdiye kadar sadece gen aktarımı yapılarak transgenik hayvanlar elde edilmiştir. Şu anda alfa-galaktozil transferaz geninin domuz genlerinden yok edilmesi ile uğraşilmektedir. Çünkü bu enzimin aktivitesi domuz dokularını insan bağışıklık sistemine de tanıtan karbohidrat gruplarını taşımasıdır.

Hücre Üzerinde Terapiler

Hücre transplantları lösemi ve Parkinson hastalığı, kalp krizi, felç ve diabet dahil bir çok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Çoğu zaman bağışıklık sisteminin tepkisini önlemek için hücre nakli yakın akrabadan yapılmaktadır.

Besin Elementleri

Sütün besin içeriğini değiştirmek için bir çok potansiyel fırsat var. Mesela, inek sütü danalar için çok uygun fakat vaktinden evvel doğan bebekler için değil. Nükleus transferi kullanarak gen eklenmesi, üretilen sütün içerisindeki bir veya birkaç inek proteinleri yerine insan proteinleri içermesini sağlayacak ve dolayısıyla bu tür özel tüketiciler için de besin kalitesi artmış olacaktır.

Hayvan Hastalıklarından Modeller

Nükleus transferi tekniğiyle, gen eklenmesi uygulanabilir türlerin sayısı artacak ve insan hastalıklarının tedavisi için daha iyi modeller denenebilecektir.

Yaşlanma ve Kanser Araştırmaları

Her birimiz tek hücre olarak başlıyoruz, fakat doğduğumuz zaman, hücrelerimizin çoğu en az 20-30 kere bölünmüş olmaktadır. Her hücre bölünmesinde, DNA replikasyonundaki küçük hatalar-somatik mutasyonlar oluşuyor ve bunlar da yaşlanmaya sebep olmakta ve biz yaşlandıkça da kansere sebep olabileceği düşünülmektedir. Bu hipotez, olgun hayvanlardan çekirdek nakli yaparak denenebilir. Teoride bu şu an koyunda yapılabilmektedir, fakat teknolojinin fareler gibi kısa ömürlü canlılarda da kullanılabilirliğinin ispatlaması, daha fazla ilerleyebilmek için gereklidir.

9. Klonlama ile ilişkili ne tür riskler olabilir? Cevabınız için nedenlerinizi veriniz.

Cevap:

Klonlamada amaç hastalıkları tedavi etmek iken o amaçtan geri düştüklerini belirten araştırmacılar, Dolly koyununun normalden çok daha kilolu ve yaşına göre yaşlı görüldüğünü söylüyorlar. Hala önüne geçilemeyen sorunların olduğunu belirten uzmanlar, özellikle standart klonlama işlemini deneyerek yetişkin birinden aldıkları doku örneklerinin nükleussuz insan yumurtasına enjekte edilmesi sonucunda bir tane embriyo üretemediklerini, birden fazla hücrenin oluştuğunu ve boyutlarının da normal bir hücre büyüklüğünden yaklaşık iki kat daha büyük olduğunu açıkladılar. Araştırmacılar, başka bir klonlama yaklaşımı deneyerek hücrelerin genlerini alıp yine nükleussuz yumurtaya enjekte ettiklerinde sonucun çok da farklı olmadığını, 3 embriyo elde edebildiklerini ve bunların 6 hücre büyüklüğünde olduğuna dikkati çekmişlerdir. Bilim adamları, klonlanan hayvanlarda yavaş gelişmenin yanı sıra, kalp sorunu ve zayıf bağışıklık sistemi görüldüğünü kaydettiler. Bazı bilim adamları, eldeki tekniklerle insan klonlamanın ortaya büyük sorunlar çıkaracağını dile getirdi. Klonlanan kişinin bağışıklık sisteminden yoksun olma ve eksik organlara sahip olma olasılığının bulunduğu bildirilmektedir.

10. Haberlerde klonlama hakkında hiç bir şey görmüş ya da duymuş olduğunuzu hatırlıyor musunuz? Eğer hatırlıyorsanız onun ne ve ne hakkında olduğunu açıklayınız.

Cevap:

Türk araştırmacıların 2007 yılında klonladıkları koyun olan oyalı, ilk klonlanan buzağı, efe ve İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde; 'tüp bebek' yönteminin hayvanlarda uygulanabilirliği, aynı zamanda 'kısırlaştırma' sürecinin hayvanlarda sorunsuz ve acısız atlatılması konusunda çalışmalar yürütülürken, 5 Ocak 2010 tarihinde gerçekleştirilen operasyonla dünyaya gelen ilk dişi Anadolu sığırları Ece ve Ecem de bu başarılı projenin sağlıklı birer ürünü olması gazetelerde yer alan haberlerdendir. Ayrıca klonlanan ilk memeli canlı olma özelliği taşıyan Dolly ise yaşamını kaybetmesine rağmen popülerliğine devam etmektedir.

EK-4

ARGÜMANTASYON SENARYO KİTAPÇIĞI

(HAFTALIK GRUP TARTIŞMALARI)

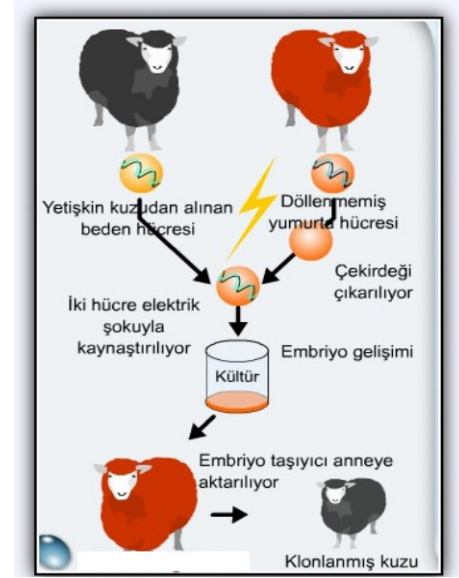
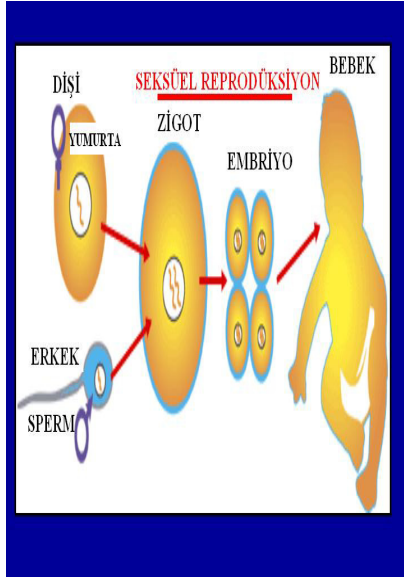
İÇİNDEKİLER

<i>Grup Üyelerine Ait Bilgiler</i>	1
<i>Senaryo I: Sizin Fikriniz Nedir?</i>	2
<i>Senaryo II: Yeni Dünya Düzeni Yılı: 2058</i>	4
<i>Senaryo III: Bir Canlının Fotokopisi</i>	5
<i>Senaryo IV: Klonlama Prosedürü</i>	6
<i>Senaryo V: Genetik Mühendisliği Uygulamaları</i>	7
<i>Senaryo VI: Klon Teknoloji Nereye Gidiyor?</i>	8

Grup Üyeleri Bilgileri

İSİM-SOYİSİM	CİNSİYET	İMZA
1.	Kız ☐ Erkek ☐	
2.	Kız ☐ Erkek ☐	
3.	Kız ☐ Erkek ☐	
4.	Kız ☐ Erkek ☐	

SİZİN FİKRİNİZ NEDİR?



Yukarıda seksüel reproduksiyon resmedilmiştir. A bebeğinin ikiz bir kardeşi vardır. Bu ikiz kardeşlerin oluşumu ise bildiğiniz üzere tüm tek yumurta ikizlerinde olduğu gibi zigot oluştuktan sonra zigot ikiye bölünür ve iki embriyo oluşur.

Yetişkin memeliden bir beden hücresi alınıyor. Kültür ortamında hücre G_0 noktada tutuluyor. Hücrenin beslenmesi kısıtlanıyor. Gelişim saati embriyo oluşumu aşamasına dönecek biçimde geri alınıyor. Aynı türden bir dişiden alınan yumurta hücresinin de DNA'sı çıkarılıyor. Beden hücresinden yalıtılan hücre çekirdeği yumurta hücresine aktarılıyor. Bu ikisi birbirine kaynaştırılıyor. Verici hücreden alınan çekirdeğin normal besin koşulları yeniden sağlanmış oluyor. Oluşan embriyo yetişkin bir dişinin uterusuna yerleştiriliyor. Hamilelik başlıyor. Klonlanan canlı normal doğumla dünyaya geliyor. Bebek beden

Genetik mühendisi Fırat bu iki üreme süreci boyunca oluşan canlıların birbirinin tıpa tıp benzeri olduğunu ve doğal ikizlerin klon canlılar olduğu iddiasını ortaya atıyor. Fırat'ın hipotezi;

” Tek yumurta ikizleri arasındaki kalıtsal farklılık ile klonlama sonucu oluşan canlının ana canlıyla arasındaki kalıtsal farklılık anlamlı derecede birbirine benzer” Bu iddiasını kanıtlamaya çalışan genetik mühendisi Fırat şu iki süreci izliyor;

Doğal olarak oluşan ikizler arasındaki genetik benzerlik ve farklılıkları tespit etmeye çalışıyor.

Bedensel hücre çekirdeği aktarımı yöntemiyle oluşan canlı ile beden hücresi alınan canlı arasındaki olası benzerlik ve farklılıkları tespit etmeye çalışıyor.

Sizce bu araştırma sonucunda Fırat'ın hipotezi yanlışlanır mı?

- İddianızı destekleyen veriler nelerdir?
- Bu iddianızı nasıl gerekçelendirirsiniz?
- Ortaya koyduğunuz iddianızı destekleyen durumlar var mıdır?



Yıl 2058, dünya büyük bir kaos içerisinde, insan ırkı bağışıklık sisteminin hemen hemen %70' ini kaybetmiş durumda...

*Bu dönemde biyoteknolojik süreçler ve teknikler altın çağını yaşamaktadır. Bu süreçleri kontrol eden tek bir şirket vardır. O da **FatManTech** adlı biyoteknoloji şirkettir.*

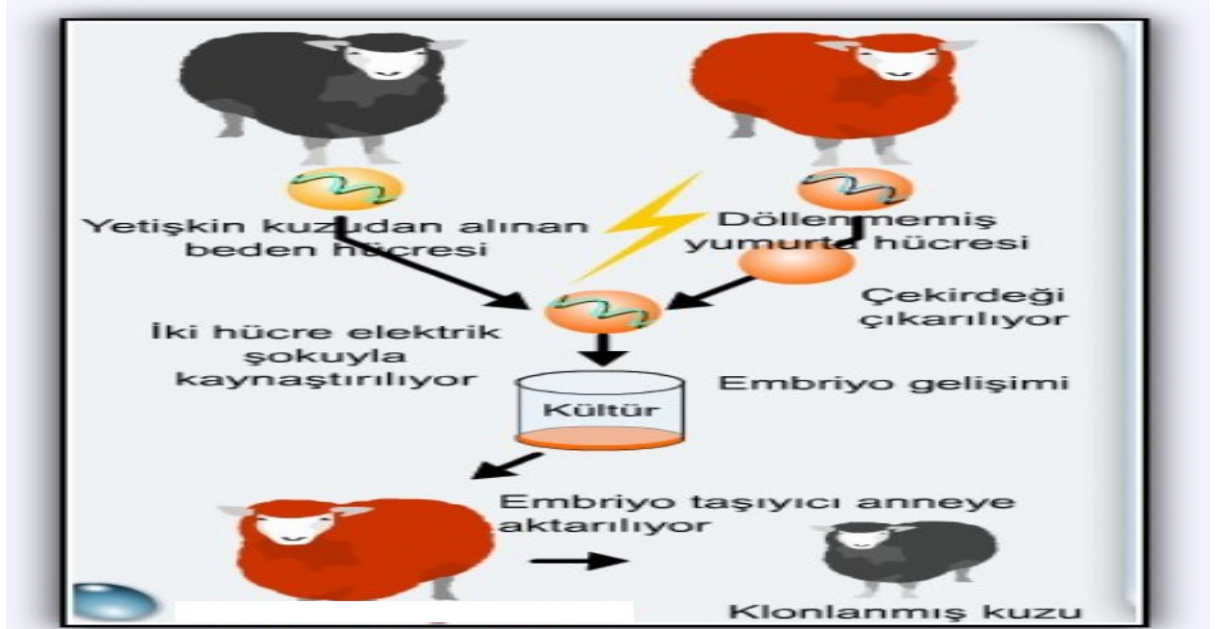
Bu şirketin genel misyonu, hangi yolla olursa olsun kendini tek marka haline getirmek ve bu yolda her türlü işlemin yapılabilmesini göstermektir. Bu tarihte insanların karşılaştığı birçok amansız hastalık mevcut durumda ve insanlar da doğal olarak ellerindeki her türlü imkânı sağlıklarını yeniden kazanmak için harcamaları söz konusu. Bu şirket, var olan hastalıkların tedavilerini bulabilmek için kendilerine edindikleri genel misyon ile biyoteknolojik süreç ve teknikleri kullanıyorlardır. Bir adada kurdukları büyük teknolojik laboratuvarında klon insan üretme faaliyetleri hız kazanmıştır. Klonladıkları insanlardan gerekli tedaviler için yararlandıktan sonra yine başka bir ıssız adaya onları atmaktadırlar. Bir müşteriye ilik nakli gerektiğinde embriyo klonlama gibi insan hayatına daha az zarar getiren ama daha pahalı bir yöntem kullanmak yerine bunun tam tersi bir sürecin olduğu klon insan kullanmaktadırlar.

Edward işte bu dünya düzeninde yaşayan bir gençtir. Hayatta tek tutunacak dalı annesi kalmıştır. Annesi de o çağda en amansız hastalıklardan biri olan lösemi(kan kanseri) hastalığına yakalanmıştır. Edward' ın annesine kemik iliği gerekmektedir.

Bu durumda Edward'ın yerinde sen olsaydın nasıl bir yol izlerdin?

- Karar verme aşamasında sana yardımcı olan bilgi(ler) nelerdir?
- Kararını destekleyen kanıtlar var mı?
- Verdiğin kararın olası avantajları veya dezavantajları var mı?
- Kararını doğrulayan başka gerekçeler var mı?
- Hangi koşullar altında senin kararın iyi bir karardır?
- Eğer biri senin fikrine katılmazsa onu nasıl senin fikrinin daha iyi bir fikir olduğuna ikna edersin?
- İlk kararın değişebilir mi? Nasıl?

BİR CANLINİN FOTOKOPİSİ



Yukarıdaki şekilde bir canlının klonlamasına ilişkin aşamalar şema halinde gösterilmiştir. Klonlama sonunda oluşan klon canlı ile klonlanan canlı arasındaki söz konusu genetik benzerlik veya farklılıkları aşağıdaki argümanlar üzerinden tartışınız.

Klonlama sonucu oluşan canlı ile klonlanan canlı genetik olarak birbirinin ikizidir.

İki canlı arasında genetik olarak %99.9 benzerlik vardır.

Klon canlı, sadece klonlanan canlının kopyası değil, aynı zamanda yumurta hücresi alınan canlı ve taşıyıcı canlı ile de benzer özelliklere sahiptir.

Klon canlı, beden hücresi alınan canlıya DNA bakımından tam olarak benzemesine rağmen, mitokondrideki 37 gen verici hücreden değil DNA'nın aktarıldığı yumurta hücresinden gelmektedir.

KLONLAMA PROSEDÜRÜ

Klonlama prosedüründe, yetişkin bir koyunun memesinden alınan hücreler durgun faza ulaşınca kadar kültürde kalır ve büyümesi veya bölünmesi durdurulur. Kültürden bir hücre alınır ve başka bir koyundan alınan, çekirdeği çıkarılmış bir yumurtayla birleştirilir. Böylece ilk yetişkin koyunun genomunu, yani genetik materyallerinin toplamını taşıyan hücrenin çekirdeği ile yumurtanın genomunun değiştirilmesi sağlanır. Sonra yumurta laboratuvar ortamında gelişmeye başlar; ve gelişmenin normal olduğu anlaşıldıktan sonra, taşıyıcı olan anne koyunun rahmine aktarılır. Bu çalışmalardan sonra bu yolla 277 embriyo oluşturulabildi. Bunların da sadece 29'u taşıyıcı annelere nakledilecek normallikte gelişti. Bu 29 örnekten de bir kuzu başarılı oldu: Dolly.

- Dolly gerçekte koyunun klonlanması ile meydana gelmiş değildir.
- Dolly, yetişkin bir hayvanın meme bezlerinden alınan bir hücreden türetilen ve yaşayabilen dölün adıdır.
- Klonlama sürecinde genetik materyal aynen kalmakta ve klonlanan canlıyla aynı başka bir organizma üretmek için kullanılabilir.

- İnsan klonlansa bile aynı varlık ortaya çıkmaz.
- Fert aslında tamamen genetik yapısıyla belirlenmez ve yetişkin bir insandaki her hücrenin genetik yapısı değişiktir.
- Farklı hayat tecrübelerine sahip olacaklarından, klon, ilk bireyin aynısı olmayacaktır. Kelimenin tam anlamıyla 'klon' olan tek yumurta ikizleri bile farklı kişiliklerdedir. Meselâ, beyin gelişimleri şahsî tecrübelerine göre farklılaşmaktadır.

YENİDÜNYA DÜZENİ YIL 2058

Yukarıdaki metni okuyan Aylin ve Merve şekilde görüldüğü gibi iddia kutusu-1 ve iddia kutusu-2'yi oluşturmuşlardır.

Sizden bu iddiaları değerlendirmeniz istense idi;

1. Bu iddialara yönelik oluşturabileceğiniz karşı argümanlarını veya iddialarınız var mı?
2. Karşı iddianızı oluştururken hangi verileri kullandınız?
3. İddianızı nasıl gerekçelendirirsiniz?
4. İddianızı destekleyecek durumlar veya bilimsel bilgiler var mıdır?
5. Birinci soruda oluşturduğunuz iddianız değişebilir mi? Nasıl?

Science Magazine, Ethical Issues

Genetik Mühendisliği Uygulamaları

Üretimsel (reproductive) klonlama 2000'li yılların başından itibaren büyük hız kazanmış, tıp ve tarım alanında hızla kullanımı artan bir biyo-teknoloji çağı yaratmıştır. Üretimsel klonlama yöntemleri ile özellikle bazı kilit kobay olacak canlıların klonlanmasını ve bunlar üzerinde insanlığın yararına sunulacak birçok teknolojinin üretilmesi çok olası görünmektedir. En basitinden genetiği değiştirilmiş olarak klonlanan koyunlar, insanın temel ihtiyacı olan ve kan yapımında temel bir bileşen olarak kullanılan bir tür proteini sütlerinde barındırmakta ve bu özellik diğer normal koyunların süt içeriğinde yer almamaktadır. Bazı temel doku ve organların klonlanmış canlılar aracılığı ile geliştirilmesi ve bunların organ naklinde kullanması bu biyo-teknolojik sürecin diğer bir uygulama alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Öte yandan genetik mühendisleri çeşitli hastalıkların tedavisi ve teşhisi veya doku/organ nakli için klon kobaylardan üretilen organ ve dokuların kalitesinde bazı temel ve çözülemez sorunlar yaşamaktadır. Yeterli teknolojinin olmaması ve yöntemlerin henüz çeşitlendirilmemiş olması koyun, fare vb. gibi memeli klonların kullanımını birçok noktada kısıtlamaktadır. Hayvanlar üzerinde laboratuvar koşullarında denenilen ilaçlar doğrudan insanlar tarafından kullanılamamakta ve transplantasyon (organ nakli) sürecinde doku uyumsuzlukları her 10 çalışmadan 6'sında yaşanmakta ve başarı oranı genelde %50 oranının altında kalmaktadır. Ancak bazı biyo-teknoloji şirketleri için başka ve kendi fikirlerince daha rasyonel bir yol daha vardır: klon insanlar üzerinde deneyler ve denemeler yapmak, başka bir deyişle klon insanları kobay niyetine laboratuvarlarda kullanmak. Sözü geçen ve 'CloningTech' adlı şirket bu uygulamanın temellerini 1995'li yıllarda atmış durumda ve laboratuvarlarında klonlanmış insanları adeta birer kobay gibi kullanmakta ve transplantasyon sonrası yaşayamayan insanları ölüme terk etmektedir. Hatta bazı gazete haberlerine göre yıllar sonra toplu klon mezarlarını bulunması çok olası...

Bu durumda söz konusu genetik mühendislerinin yerinde olsaydın sen nasıl bir yol izlerdin?

- *Karar verme aşamasında sana yardımcı olan bilgi(ler) nelerdir?*
- *Kararını destekleyen kanıtlar var mı?*
- *Verdiğin kararın olası avantajları veya dezavantajları var mı?*
- *Kararını doğrulayan başka gerekçeler var mı?*
- *Hangi koşullar altında senin kararın iyi bir karardır?*
- *Eğer biri senin fikrine katılmazsa onu nasıl senin fikrinin daha iyi bir fikir olduğuna ikna edersin?*
- *İlk kararın değişebilir mi? Nasıl?*

Klon teknoloji nereye gidiyor?

Günümüzde teknolojinin hızla gelişimi her alanda kendini göstermektedir. Bu alanlardan birisi de hiç kuşkusuz biyoteknoloji ve genetik mühendisliği uygulamalarının yer aldığı araştırmalardır. Söz konusu araştırmalarda tedavi amaçlı ve hayatı kolaylaştırmak için klonlama uygulamaları da yer almaktadır. Araştırmacılar değişik yöntemler ile canlı organizmaları kopyalayarak birçok soruna çare bulacaklarına inanıyorlar. Bunlardan birisi de nesli tükenen ve tükenmekte olan canlıların klonlanması...

Avusturalya'dan bir proje 153 yıldır alkol şişesinde kalan bir örnekten 'Tasmania Kaplanı'nı klonlamayı amaçlamaktadır. Bir başka araştırma grubu Sibiry buzullarında bulunan 20 000 sene yaşlı bir dokudan mamut klonlamayı amaçlıyor. İngiliz The Independent gazetesi, 4 günde ikinci kez kapak sayfasını klonlama konusuna ayırdı. Gazete, 14 Nisan'da kapak yaptığı klonlamayla ilgili haberin devamı niteliğindeki haberde, İngiliz bilim adamlarının gergedanın genlerini muhafaza etmek için hayvanın deri hücrelerini yakın bir kuzeni olan güney beyaz gergedanının embriyolarıyla birleştireceklerini duyurdu. Ortaya çıkacak canlı iki alt-türün de hücrelerinin karışımından oluşacağı bildirilirken, bilim adamları ortaya çıkacak yavrunun kuzey beyaz gergedanının sperm ve yumurtalarını üreteceği konusunda umutlular. Klonlama sonucu oluşan bu canlıların belki de birçok hastalığa çare olabileceğini, yok olan bitkilerin bu şekilde klonlanarak birçok hastalığın tedavisinde kullanılabileceğini belki

de ölümsüzlüğün formülünün bu şekilde ele geçirilebileceği duyum alınan haberler arasındadır.

The Times, 2011



röportajda; yapılan araştırmalar karşısında oldukça heyecan duyduğunu, yalnız unutulmuş bir şeyin olduğunu açıklamıştır. Doğanın işleyişi ve yapısına yapılan her türlü müdahale çok kötü sonuçlar doğurabilir. Bu, doğa ile oynamak olacaktır. Doğal yaşamın dengesinin bozulması ben de dâhil doğayı seven hiç kimsenin istemeyeceği bir durumdur. Alberto Camparini'nin böyle düşünmesinin sebebi sizce ne olabilir?

- Fikrini oluşturma aşamasında sana yardımcı olan bilgi(ler) nelerdir?
- Düşünceni destekleyen kanıtlar var mı?
- Düşüncenin olası avantajları veya dezavantajları var mı?
- Kararını doğrulayan başka gerekçeler var mı?
- Hangi koşullar altında senin kararın iyi bir karardır?
- Eğer biri senin fikrine katılmazsa onu nasıl senin fikrinin daha iyi bir fikir olduğuna ikna edersin?
- İlk kararın değişebilir mi? Nasıl?

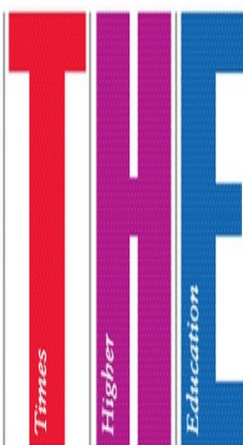
Uluslararası hayvan haklarını koruma derneği üyelerinden Alberto Camparini, verdiği bir

The weekly magazine
for higher education



**Browne a year on:
waiting for the
hammer to fall 36**

www.timeshighereducation.co.uk



The prints of Wales
Global partners must
stick to Welsh script 9

Vive la révolution
Sarkozy's reforms herald
French 'Ivy League' 10

Critical mass
EPSRC's shaping research
capability plan bombs 11

When Nature calls
Journal is just the ticket
for a golden career 24



EK-5

FARKINI GÖSTER

Embriyo klonlama: Kök hücreler yumurta 5 gün boyunca döllendikten sonra yumurta içerisinden çıkartılırlar. Kök hücrenin çıkarılması embriyoyu parçalar ve yok eder. Çıkarılan kök hücreler petri kaplarında potansiyel terapatik dokuları oluşturmak için kültürlenirler.

Bedensel Hücre Çekirdeği Aktarımı

Yöntemi: Yetişkin memeliden bir beden hücresi alınıyor. Kültür ortamında hücre G0 noktada tutuluyor. Hücrenin beslenmesi kısıtlanıyor. Gelişim saati embriyo oluşumu aşamasına dönecek biçimde geri alınıyor. Aynı türden bir dişiden alınan yumurta hücresinin de DNA'sı çıkarılıyor. Beden hücresinden yalıtılan hücre çekirdeği yumurta

Yukarıda klonlama teknolojisine ilişkin iki yöntemin özellikleri belirtilmiştir. Bu iki yönteme ilişkin bir öğrenci şu iddiayı ortaya atmıştır.

“Klonlama teknolojisinde genel olarak tek bir yöntem vardır. Aslında embriyo klonlama ile bedensel hücre aktarımı yöntemi özünde aynıdır. Sonuçta ortaya çıkan ürün ikisinde de aynıdır.”

Siz de bu öğrencinin klonlamaya ilişkin ortaya attığı iddiayı argüman yapısını kullanarak tartışınız.

EK-5ÖRNEKLEM LİSTESİ

EK-6**ARGÜMANTASYON YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI**
SORU I

Argümantasyon sürecinde tartıştığın konu ile ilgili gruptaki diğer bireylerle farklı fikirlere sahip olduğunda onlar seni kendi fikirleri doğrultusunda mı ikna etti yoksa sen mi genelde onları ikna ettin?

Genelde ben onları ikna ettim. Nasıl yaptın?

Genelde onlar beni ikna etti. Nasıl yaptılar?

SORU II

Klonlama ile ilgili tartışma yaptığında ben iyi bir tartışmacıyım diyebiliyor musun?

Evet, ise bu yeterlilik tartışmanın sürecine nasıl yansıdı? Tartışmayı farklı bağlamlara taşıyabildin mi?

Hayır, ise, bu konuda iyi tartışmacı olmak için sence ne yapılabilir?

SORU III

Klonlama değil de başka bir konuda tartışsaydın daha iyi tartışacağına inanıyor musun?

Örneğin sosyo-bilimsel konu olarak hangisinde daha iyi tartışacağına inanıyorsun?

Örnek verebilir misin? Neden bu örneği verdin?

SORU IV

Klonlama'yı tartışırken tartışmanın durma noktasına geldiği zamanlar oldu mu?

Bu durumun en önemli sebebi sizce ne olabilir?

EK-7

ÖRNEKLEM LİSTESİ			
II. ÖĞRETİM		I. ÖĞRETİM	
ÖĞRENCİ NO.	PUAN	ÖĞRENCİ NO.	PUAN
1	22	1	22
2	21	2	21
3	20	3	18
4	19	4	17
5	19	5	16
6	16	6	16
7	16	7	14
8	16	8	14
9	15	9	13
10	14	10	13
11	14	11	13
12	13	12	11
13	13	13	11
14	13	14	11
15	13	15	11
16	12	16	10
17	12	17	10
18	12	18	9
19	12	19	8
20	12	20	6
21	12	21	4
22	11		
23	11		
24	11		
25	10		
26	10		
27	10		
28	10		
29	8		
30	6		
31	6		
32	6		
33	5		

EK- 8**Veri Analizine Dahil Olan Gruplar**

	Bilimsel Argümantasyon	Sosyobilimsel Argümantasyon
Alt grup	1. Öğretim	1. Öğretim
Orta grup	2. Öğretim	2. Öğretim
Üst grup	2. Öğretim	1. Öğretim