

## Adaptation of Two Argumentation Tests into Turkish

Ebru Kaya<sup>1</sup>, Pinar Seda Cetin<sup>2</sup>, Sibel Erduran<sup>3</sup>

**ABSTRACT:** The aim of this study is to adapt the Argumentation Test developed by Sampson and Clark (2006) and the Perceptions of Argumentation Test developed by Chin (2008) into Turkish. 245 high school students and 252 primary science pre-service teachers participated in this study. The reliability of the adapted version of the Argumentation Test was found to be 0.70. In order to test the validity of each test, two experts in English completed the Scale of Consistency in English-Turkish and the calculated values regarding the scale showed that both English and Turkish versions of the tests were consistent. In addition, an expert in English who investigated the back translations of the tests into English denoted that the original versions and the back translations were consistent. Based on these results, it can be said that the Turkish versions of both tests are valid and reliable.

**Key Words:** Argumentation, perception of argumentation, validity, reliability

### SUMMARY

**Purpose and Significance:** The purpose of this study is to adapt the “Argumentation Test” which was developed by Sampson and Clark (2006) and the “Perceptions of Argumentation Test” which was developed by Chin (2008). While there has been substantial research on argumentation in science education in the international literature, the research on this area in Turkish national literature has been rare. The lack of any Turkish instrument about argumentation might be a reason for the limited research in the national literature. Therefore, the adaptation of these tests is of importance in terms of determining students’ argumentation levels and their perceptions of argumentation in Turkish.

**Methods:** The sample of this study is consisted of 245 high school students and 252 primary science pre-service teachers. Firstly, the tests were translated into Turkish. Then some experts evaluated the translated versions in terms of cultural context, measurement and evaluation methods, and English-Turkish consistency in terms of content. Then, back translation method was applied. Finally the tests were administered to the sample of the study. Some descriptive statistics with regard to both tests were presented.

**Results:** The results show that the adapted tests are consistent with the original tests and they are valid. In order to determine the reliability of the Argumentation Test, the cronbach alpha coefficient was calculated and it was found to be 0.70. In addition, the results of the descriptive statistical analysis in terms of grade level, gender, and school type are presented.

**Conclusion and Suggestions:** The adapted versions of Argumentation Test and Perceptions of Argumentation Test can be applied to both high school students and pre-service teachers. Since these tests aimed to determine students’ understanding of argumentation and their perceptions of argumentation, Turkish researchers in science education can use these tests as instruments in their studies on argumentation. These adapted tests also provide insights into the development of other Turkish tests related to argumentation.

<sup>1</sup>Assoc. Prof., Bogazici University, [ebrukaya@gmail.com](mailto:ebrukaya@gmail.com)

<sup>2</sup>Assist. Prof., Abant İzzet Baysal University, [pcetin@ibu.edu.tr](mailto:pcetin@ibu.edu.tr)

<sup>3</sup>Prof., University of Limerick, [Sibel.Erduran@ul.ie](mailto:Sibel.Erduran@ul.ie)

# İki Argümantasyon Testinin Türkçe'ye Uyarlanması

Ebru Kaya<sup>1</sup>, Pinar Seda Cetin<sup>2</sup>, Sibel Erduran<sup>3</sup>

**ÖZ.** Bu çalışmanın amacı Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen Argümantasyon Testi ve Chin (2008) tarafından geliştirilen Argümantasyon Algıları Testi'ni Türkçe'ye uyarlayarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmaktır. Araştırmaya, 245 lise öğrencisi ve 252 öğretmen adayı katılmıştır. Argümantasyon Testi'nin güvenilirliği 0.70 olarak bulunmuştur. Her bir testin dil geçerliği için iki İngilizce dil uzmanı, Test Maddelerinin İngilizce-Türkçe Uyum Dereceleri ölçeğini doldurmuş ve hesaplanan değerler testlerin İngilizce ve Türkçe formlarının uyumlu olduğunu göstermiştir. Ayrıca geri-çeviri yöntemi ile tekrar İngilizce'ye çevrilen testleri inceleyen dil uzmanı orijinal form ile geri çeviri yöntemi ile oluşturulan İngilizce formun birbiri ile tutarlı olduğunu ifade etmiştir. Sonuçlara bakıldığında, her iki testin de Türkçe'ye uyarlanmış formlarının geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Argümantasyon, argümantasyon algısı, geçerlik, güvenilirlik

## 1. Giriş

Son zamanlarda, fen eğitiminde argümantasyon, özellikle nitel analiz yöntemleri kullanılarak ve farklı açılardan incelenen önemli bir çalışma alanı olmaya başlamıştır. Argümantasyonun kullanıldığı sınıf ortamında öğretmenlerin rolü (Simon, Erduran, & Osborne, 2006; McNeill, 2009), argümantasyonun epistemik yönleri (Sandoval, 2005), argümantasyonda yöntemsel uygulamalar (Erduran, Simon, & Osborne, 2004; Erduran, 2008), argümantasyonun kavramsal anlamaya etkisi (Aydeniz, Pabuccu, Cetin, & Kaya, 2012; Cetin, 2013; Kaya, 2013; Venville & Dawson, 2010; von Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon, 2008) ve öğrenci argümanlarının kalitesi (Sadler, 2006) gibi başlıklar fen eğitiminde argümantasyon kapsamında araştırılan konulardandır. Ancak, öğrencilerin verilen argümanları kaliteleri açısından nasıl değerlendirdiklerini ya da öğrencilerin sınıfta uygulanan argümantasyon ile ilgili algı ve tutumlarının neler olduğunu inceleyen çalışmalar çok sınırlıdır. Diğer yandan, uluslararası alanyazında argümantasyon konusu ile ilgili birçok çalışma yer almasına rağmen (Berland & Reiser, 2009; Cetin, Kaya, & Erduran, 2009; Cetin, Erduran, & Kaya, 2010; Erduran ve diğerleri, 2004; Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2012; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; Kaya, Erduran, & Cetin, 2010a; 2010b; Kaya, Erduran, & Cetin, 2012; Kelly & Takao, 2002; Simon ve diğerleri, 2006; Zohar & Nemet, 2002), ulusal alanyazında argümantasyon konusunda sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Kaya, 2012; Tümay, 2008; Tümay & Köseoğlu, 2011; Yeşiloğlu, 2007).

Fen öğreniminin kavramsal ve epistemik hedeflerinin önemli bir parçası olan argümantasyon (Duschl & Osborne, 2002), gerekçeler aracılığıyla iddia ve veriler arasında bağlantı kurmaktır (Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2008). Bilimsel argümanları oluşturan alternatifleri ve kanıtları değerlendirme, metinleri yorumlama ve bilimsel iddiaların uygulanabilme potansiyelini değerlendirme gibi konuşmaya dayalı olan uygulamalar (Driver, Newton, & Osborne, 2000), öğrencilerin epistemik yönden gelişimini sağlar (Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2008). Argümantasyonun kullanıldığı bir sınıf ortamı öğrencilerin, bir konu ile ilgili iddiaları savunmaları ya da çürütmeleri amacıyla bilimsel teoriler, veriler ve kanıtlar kullandıkları bir ortamdır (Simon ve diğerleri, 2006). Toulmin (1958) önerdiği modelde argümantasyonun temel bileşenlerini iddia, veriler, gerekçe, destek, çürütücü ve niteleyici olarak tanımlamıştır (Şekil 1).

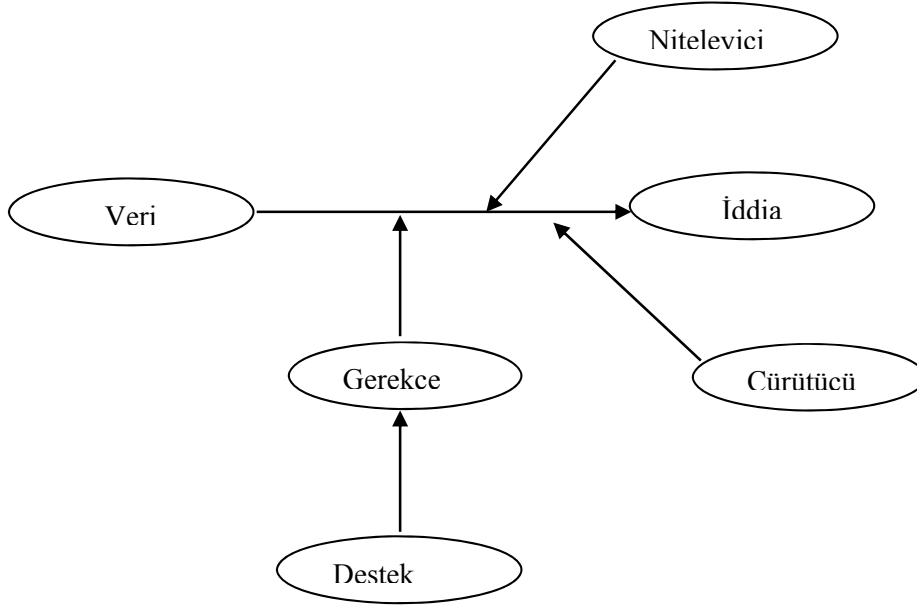
Toulmin (1958) her bir bileşeni şu şekilde tanımlamıştır: İddia, bir sonuç, hipotez ya da fikirdir. Toulmin'in önerdiği modelin fen eğitimde uygulanmasını Erduran, Simon ve Osborne (2004) örneklerle incelemiştir. Veriler, iddiayı destekleyen gerçeklerdir. Gerekçeler, iddia ve veriler arasındaki bağlantılardır. Destekleyiciler, gerekçeleri doğrulayan varsayımlardır. Çürütücüler, diğer varsayımların tersini iddia eden ya da onları geçersiz kılan kanıtlardır. Niteleyiciler ise, bir iddiadaki sınırlılıklar ya da kısıtlamalardır. Bir argüman bu bileşenleri ne kadar çok içeriyorsa o kadar güçlü bir argümandır. Duschl ve Osborne (2002) argümantasyonda bir kanıtın bilimsel açıklama olarak kullanımı sırasında öğrencilerin ilgili konu üzerinde daha net bir şekilde düşünceleri, örnekler vermeleri ve sahip oldukları bilgilerde eksikler varsa bu

<sup>1</sup> Assoc. Prof., Bogazici University, [ebrukaya@gmail.com](mailto:ebrukaya@gmail.com)

<sup>2</sup> Assist. Prof., Abant İzzet Baysal University, [pctin@ibu.edu.tr](mailto:pctin@ibu.edu.tr)

<sup>3</sup> Prof., University of Limerick, [Sibel.Erduran@ul.ie](mailto:Sibel.Erduran@ul.ie)

eksiklikleri telafi etmek için ek bilgilere duydukları ihtiyacı fark etmeleri gerektiğini belirtmektedir. Öğrencilerin argümantasyonun kullandığı fen derslerine katılmaları, onların fen derslerindeki kavramsal anlamalarının gelişiminde oldukça etkilidir (Driver ve diğerleri, 2000; Jimenez-Aleixandre ve diğerleri, 2000; von Aufschnaiter ve diğerleri, 2008).



Şekil 1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli (Toulmin, 1958).

Fen eğitiminde eleştirel bir sınıf ortamı süreci olarak argümantasyon, fen öğreniminin kavramsal hedeflerinin bir parçası olarak desteklenmektedir (Duschl & Osborne, 2002). Argümantasyon sürecinde, öğrenciler sınıf ortamındaki konuşmalara katılır ve fikirlerini paylaşırlar. Bu yüzden, öğrenme ortamının oluşması için öğrencilerin derse aktif katılımı fen eğitiminde önemli bir role sahiptir. Öğrenciler, sınıfta argümantasyon kullandığında önceki bilgilerini doğrulama ve diğer öğrencilerin fikirleri aracılığıyla kendileri için yeni olan bilgileri yapılandırma şansına sahip olurlar. Böylece, sahip oldukları kavram yanlışlıklarını giderme olanakları olur (Cross, Taasobshirazi, Hendricks, & Hickey, 2008; Newton, Driver, & Osborne, 1999). Jimenez-Aleixandre ve Erduran (2008) argümantasyonun fen eğitimine sağladığı katkıları,

- Fen öğreniminde bilişsel ve meta bilişsel süreçleri destekleme,
- İletişim becerilerinin gelişimini artırma ve eleştirel düşünmeyi sağlama,
- Bilimsel okuryazarlığa olanak sağlama ve öğrencileri fen diliyle konuşmaları ve yazmaları için teşvik etme,
- İddiaları değerlendirmede öğrencilerin epistemolojilerini geliştirme ve fen kültürünün edinilmesini sağlama ve
- Bilimsel düşünmeyi destekleme şeklinde sınıflandırmıştır.

Fen eğitiminde önemi açıkça ortaya konulan argümantasyona, fen derslerinde çok fazla yer verilmediği görülmektedir. Newton ve arkadaşları (1999), argümantasyonun öğretimi üzerine yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin özellikle tartışmaları yönetmede zorluklar çektiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmada öğretmenler, fen derslerinde argümantasyona dayalı bir sınıf ortamı oluşturmada yaşadıkları problemlerin sebepleri olarak zamanın kısıtlı olduğunu, öğretim programının yoğun olduğunu ve kendilerini sınıfta argümantasyonu kullanmak için gerekli pedagojik beceriler açısından yetersiz hissettiklerini belirtmişlerdir.

Diğer yandan, öğrencilerin fen derslerinde argümantasyonu nasıl algıladıkları hakkında çok sınırlı sayıda çalışma vardır (Kaya ve diğerleri, 2010a; Kaya ve diğerleri, 2012). Fen derslerinde yapılan uygulamalar öğrencilerin fen dersleri ile ilgili algılarını şekillendiren önemli bir etkidir. Öğrencilerin sınıf içinde gerçekleştirilen aktivitelerle ilgili algıları ve öğretmenlerinin bu aktiviteler sırasında onları nasıl yönlendirdikleri ve destekledikleri öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarını da etkilemektedir (Myers & Fouts, 1992; Gallagher, 1994). Bu yüzden, öğrencilerin fen derslerinde argümantasyonu nasıl

algıladıklarının ortaya çıkarılmasına yönelik yapılacak araştırmalar, fen derslerinde argümantasyonun öğrenimi ve öğretimi açısından önemli bulgular sunabilir.

Öğrencilerin argümantasyonu anlama seviyelerinin ya da argümantasyon algılarının belirlenebileceği Türkçe ölçeklerin olmaması, ulusal alanyazında argümantasyon konusu ile ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olmasının bir sebebi olarak düşünülebilir. Bu bağlamda, Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen “Argümantasyon Testi”ni ve Chin (2008) tarafından geliştirilen “Argümantasyon Algıları Testi”ni, testlerin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yaparak ulusal alanyazına kazandırmanın alanda çalışma yapan araştırmacıların veri toplama süreçlerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu yüzden, bu çalışmanın amacı, öğrencilerin argümantasyon becerilerini ölçmek amacı için geliştirilen “Argümantasyon Testi” ve öğrencilerin argümantasyon algılarını belirlemek için geliştirilen “Argümantasyon Algıları Testi”nin Türkçe’ye uyarlanma çalışmasını gerçekleştirmektir. Bu amaçla, çalışmada testler önce Türkçe’ye çevrilerek dil geçerliliği incelenmiş, daha sonra Türk örneklemeler üzerinde uygulanarak ölçeklerin güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

## 2. Yöntem

### 2.1 Çalışma Grubu

Bu çalışmanın örneklemini uygun örnekleme yöntemine göre seçilmiş olan lise öğrencileri ve fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Lise öğrencileri örneklemini, Türkiye’nin farklı bölgelerinde yer alan üç okulda öğrenim gören 140’i (% 57.1) erkek, 105’i (% 42.9) ise kız olmak üzere toplam 245 lise öğrencisinden oluşmaktadır. Bu öğrencilerin 112’si (% 45.7) 9.sınıf, 38’i (% 15.5) 10.sınıf, 32’si (% 13.1) 11.sınıf ve 63’ü (% 25.7) 12.sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin yaşları 13 ile 20 arasında değişmektedir. Bu öğrencilerin devam ettikleri okul türleri genel lise, çok programlı lise ve anadolu lisesidir. Öğretmen adayları örneklemini ise Türkiye’nin kuzey batısında yer alan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 200’ü kız ve 52’si erkek olmak üzere toplam 252 fen bilgisi öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu öğretmen adaylarının 97’si (% 38.5) 1.sınıf, 59’u (% 23.4) 2.sınıf, 48’i (% 19) 3.sınıf ve 48’i (% 19) ise 4.sınıftadır. Yaşları 18 ile 26 arasında değişmektedir.

### 2.2 Orijinal Ölçeklerin Tanıtılması

#### 2.2.1 Argümantasyon Testi

Orijinali Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen Argümantasyon Testi iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, öğrencilerin neleri iyi bir bilimsel argüman olarak düşündüklerini belirlemek amacıyla hazırlanmış üç soru vardır. Her bir soruda öğrencilere bir iddia ve bu iddia ile ilgili altı farklı argüman verilmiştir. Öğrencilerden bu argümanları ikna edicilikleri açısından sıralamaları istenmektedir. İkinci kısımda, öğrencilerin neleri bilimsel bir argümana karşı iyi bir itiraz olarak düşündüklerini belirlemek için hazırlanmış üç soru vardır. Her bir soruda öğrencilere bir argüman ile desteklenmiş bir iddia verilmiştir. Bu iddiadan sonra bir itiraz cümlesi ve bununla ilgili altı farklı argüman verilmiştir. Öğrencilerin bu argümanları güçlülükleri açısından sıralamaları istenmektedir.

#### 2.2.2 Argümantasyon Algıları Testi

Orijinali Chin (2008) tarafından geliştirilen bu test iki kısımdan oluşmaktadır. Testin ilk kısmı sınıf ortamı ile ilgilidir ve dört sorudan oluşmaktadır. Bu soruların iki tanesi açık uçlu olup, sınıf ortamının önemi ve kalitesi ile ilgilidir. İlk kısımdaki diğer iki soru bilimsel sınıf ortamını destekleyen sınıf aktivitelerine ilişkindir. Testin ikinci kısmı ise fen eğitiminde argümantasyon ile ilgili altı sorudan oluşmaktadır. Bunların ikisi fen eğitiminde argümantasyonun önemine ve argümantasyonun desteklenmesine ilişkin açık uçlu sorulardır. Diğer sorular fen derslerinde argümantasyonu destekleyen aktiviteler ve öğrencilerin bu aktivitelere karşı tutumları ile ilgilidir.

### 2.3 Yöntem

Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen “Argümantasyon Testi”nin Türkçe’ye uyarlanma çalışması yapılmadan önce yazarlardan izin alınmıştır. Daha sonra İngilizce dil yeterliliğine sahip olan iki uzman tarafından birbirinden bağımsız olarak test Türkçe’ye çevrilmiştir. Bu iki çeviri üzerinde çalışan uzmanlar,

çeviride bir birliğe varana kadar tartışarak tek bir Türkçe form oluşturmuşlardır. Oluşturulan Türkçe ve orijinal test ile İngilizce-Türkçe Uyumluluk Derecelendirme Formu (Baloğlu, 2005; Şenocak, 2006; Tosun, Şenocak, & Taşkesenligil, 2009) oluşturulmuş ve bu form iki İngiliz dili uzmanına verilmiştir. Bu form, sol tarafta ölçeğin İngilizce orijinal maddeleri, sağ tarafta Türkçe çevirileri ve ortadaki alana “Tercüme Uygunluk Derecesi”ni belirten bir ölçek bulunacak şekilde hazırlanmıştır. Burada uzmanlardan istenen, testteki maddelerin İngilizce ve Türkçelerini okuyarak maddeler arasındaki anlam ve içerik yönünden uyumu derecelendirmeleridir. Bu derecelendirme, Türkçe tercüme İngilizce aslına hiç karşılamıyorsa sıfır (0), tamamen karşılıyorsa on (10) şeklindedir. Örnek bir İngilizce-Türkçe Uyumluluk Derecelendirme Formu Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** İngilizce-Türkçe uyumluluk derecelendirme formu

Maddenin İngilizcesi	Tercüme Uygunluk Derecesi	Maddenin Türkçe Çevirisi
when we measured the temperature of the table, it was 23.4°C, the metal chair leg was 23.1°C, and the computer keyboard was 23.6°C	9	sıcaklıklarını ölçtüğümüzde masa 23.4 °C, metal sandalyenin ayağı 23.1 °C, bilgisayar klavyesi 23.6 °C idi.
good conductors feel different than poor conductors even though they are the same temperature	10	aynı sıcaklıkta olsalar bile, iyi iletkenler kötü iletkenlerden farklı sıcaklıkta hissedilir.

Daha sonra Türkçe test bir Türk dili uzmanı tarafından Türkçe dil geçerliği ve anlam bütünlüğü açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca testi kültürel bağlam ve ölçme değerlendirme teknikleri açısından alanında uzman iki kişi incelemiş ve gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak teste son hali verilmiştir. Test fizik, kimya ve biyoloji eğitimi alanında uzman üç kişi tarafından geri çeviri yöntemi ile tekrar İngilizce’ye çevrilmiştir. Testin çevrilmiş İngilizce formu ve orijinal formu Yabancı Diller Eğitimi Bölümünde uzman bir araştırmacı tarafından incelenmiştir. Argümantasyon Testi’nin dilsel eşdeğerlik çalışması için bir üniversitenin İngilizce öğretmenliği bölümünde okuyan ve her iki dile de hakim olduğu düşünülen 36 dördüncü sınıf öğrencisi seçilmiştir. Testin İngilizce formundan alınan puanlar ile Türkçe formundan alınan puanlar arasındaki korelasyon dilsel eşdeğerlik ölçütü olarak alınmıştır.

Argümantasyon Algıları Testi için ise testi geliştiren araştırmacıdan izin alındıktan sonra test Türkçe ve İngilizce’de dil yeterliliğine sahip iki uzman tarafından birbirinden bağımsız olarak Türkçe’ye çevrilmiştir. Çevirideki küçük farklılıklar konusunda uzlaşmaya varılarak tek bir Türkçe form hazırlanmıştır. Oluşturulan Türkçe test ve orijinal test İngilizce-Türkçe Uyumluluk Derecelendirme Formu ile birlikte iki İngiliz dili uzmanına verilmiştir. Ayrıca test dil geçerliğinin sağlanması için bir Türk dili uzmanına verilmiştir. Daha sonra Türkçe test, Türkçe dil geçerliği ve anlam bütünlüğü açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca testi kültürel bağlam ve ölçme değerlendirme teknikleri açısından alanında uzman iki kişi incelemiş ve gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak teste son hali verilmiştir. Son olarak, test araştırmacılarından biri tarafından tekrar İngilizce’ye çevrilmiştir. Yabancı Diller Eğitimi Bölümünde uzman bir araştırmacı bu iki formu inceleyerek bu iki form arasındaki eşdeğerliğe bakmıştır.

### 3. Bulgular

#### 3.1 Argümantasyon Testi’ne Ait Bulgular

##### 3.1.1 Betimsel Bulgular

###### 3.1.1.1 Lise Örnekleme için

Tablo 2’de her bir okul türü için betimsel bulgular verilmiştir. Bu bulgulara göre, Anadolu Lisesi’ndeki öğrencilerin argümantasyon testinden aldıkları puanların ortalaması diğer okul türlerindekiyle göre daha yüksektir.

**Tablo 2.** Okul türü için betimsel bulgular

Okul Türü	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Genel Lise	21	4	21	10.33	4.43
Çok Programlı Lise	103	0	14	6.46	2.81
Anadolu Lisesi	121	0	22	11.13	4.97

Test puanlarının kız ve erkek öğrencilere göre ve sınıf düzeyine göre değişimi sırasıyla Tablo 3’te ve Tablo 4’te görülmektedir.

**Tablo 3.***Cinsiyete göre betimsel bulgular (Lise)*

Cinsiyet	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Kız	105	1	21	9.36	4.38
Erkek	140	0	22	8.90	4.94

**Tablo 4.***Sınıf düzeyine göre betimsel bulgular (Lise)*

Sınıf Düzeyi	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
9	112	0	22	8.70	5.02
10	38	1	18	8.87	4.24
11	32	3	20	10.94	4.85
12	63	0	19	9.02	4.20

Son olarak, her bir soru için öğrencilerin testten aldıkları puanların betimsel analizi Tablo 5’de gösterilmektedir. Öğrencilerin her bir sorudan aldıkları puanlar hesaplanırken, soruları oluşturan altı alt soru puanları toplanmıştır. Bu durumda, öğrencilerin her bir sorudan alabilecekleri minimum puan “0” iken maksimum puan “6”dir.

**Tablo 5.***Her bir soru için betimsel bulgular (Lise)*

Soru	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	0	4	0.88	0.92
2	0	6	1.25	1.17
3	0	6	1.87	1.41
4	0	6	1.64	1.44
5	0	6	1.53	1.29
6	0	6	1.92	1.65

### 3.1.1.2 Öğretmen Adayları Örnekleme İçin

Test puanlarının kız ve erkek öğretmen adaylarına göre ve sınıf düzeyine göre değişimi sırasıyla Tablo 6’da ve Tablo 7’de görülmektedir.

**Tablo 6.***Cinsiyete göre betimsel bulgular (Öğretmen Adayları)*

Cinsiyet	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Kız	200	3	23	13.39	4.35
Erkek	52	5	24	13.52	4.10

**Tablo 7.***Sınıf düzeyine göre betimsel bulgular (Öğretmen Adayları)*

Sınıf Düzeyi	Sayı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	97	3	22	13.33	4.49
2	59	5	19	12.58	3.50
3	48	5	23	13.96	4.10
4	48	3	24	14.06	4.86

Son olarak her bir soru için öğretmen adaylarının testten aldıkları puanların betimsel analizi Tablo 8’de gösterilmektedir. Öğretmen adaylarının bu puanları hesaplanırken, her bir soruyu oluşturan 6 alt soru puanları toplanmıştır.

**Tablo 8.** Her bir soru için betimsel bulgular (Öğretmen Adayları)

Soru	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	0	4	1.08	1.03
2	0	6	2.23	1.53
3	0	6	2.24	1.26
4	0	6	2.46	1.50
5	0	6	2.31	1.12
6	0	6	3.09	1.63

### 3.1.2 Dil Geçerliliği

Tablo 9’da İngilizce dil uzmanlarının testin her bir maddesi için verdikleri uyum puanları sonuçları verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi, puanlar “7” ile “10” arasında değişmektedir. Bu sonuçlara göre, testin İngilizce orijinali ile Türkçe çevirisi arasında yüksek bir uyum olduğu söylenebilir.

**Tablo 9.** Test maddelerinin İngilizce-Türkçe uyum dereceleri

Madde no	Ortalama	Standart sapma	Madde no	Ortalama	Standart sapma
1.1	9.5	0.71	4.1	8.5	0.71
1.2	8	0	4.2	10	0
1.3	9	0	4.3	9	1.41
1.4	9.5	0.71	4.4	8	1.41
1.5	9	1.41	4.5	10	0
1.6	8.5	2.12	4.6	9.5	0.71
2.1	9	0	5.1	8.5	2.12
2.2	10	0	5.2	9.5	0.71
2.3	8.5	0.71	5.3	10	0
2.4	8	0	5.4	8	1.41
2.5	7	1.41	5.5	9.5	0.71
2.6	8.5	0.71	5.6	8	0
3.1	9	1.41	6.1	7.5	2.12
3.2	7.5	0.71	6.2	9.5	0.71
3.3	8	1.41	6.3	9.5	0.71
3.4	9	0	6.4	7.5	0.71
3.5	10	0	6.5	9	1.41
3.6	8.5	0.71	6.6	9.5	0.71

Ayrıca geri çeviri yöntemi ile tekrar İngilizce’ye çevrilen testi inceleyen Yabancı Diller Eğitimi Bölümü uzmanı Türkçe’ye çevrilen formun İngilizcesi ile aynı şeyleri yansıttığını ifade etmiştir.

### 3.1.3 Dilsel Eşdeğerlik

Dilsel eşdeğerlik için öğrencilerin testin İngilizce ve Türkçesini doldurmaları ayrı ayrı 30'ar dakika sürmüştür. Öğrencilerin testin İngilizce ve Türkçe formlarından aldıkları puanları arasında anlamlı pozitif bir ilişki tespit edilmiştir ( $r=.79$ ,  $p<.05$ ).

### 3.1.4 Güvenirlik

Argümantasyon Testi'nin güvenilirliğini hesaplamak için, test 245'i lise öğrencisi ve 252'si fen bilgisi öğretmen adayı olmak üzere toplam 497 kişiye uygulanmış ve Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı lise örnekleme için 0.698, öğretmen adayı örnekleme için 0.673 ve toplam örnekleme için 0.70 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar testin güvenilir olduğunu göstermektedir (Yıldırım, 1999).

## 3.2 Argümantasyon Algıları Testi'ne Ait Bulgular

### 3.2.1 Betimsel Bulgular

Lise öğrencilerinin Argümantasyon Algıları Testi'ndeki bazı maddelere verdikleri yanıtlar değerlendirilerek aşağıdaki yüzde değerleri hesaplanmıştır (Tablo 10 ve Tablo 11). Testin bütününe ilişkin değerlendirme sonuçlarına yazarların diğer (Kaya, Erduran, & Cetin, 2012) çalışmasından ulaşılabilir.

**Tablo 10.** Öğrencilerin bilimsel sınıf ortamını destekleyen sınıf aktivitelerine ilişkin algıları

Aktiviteler	Sınıf Ortamı için Yüzde Değerler (%)
Grup Çalışması	34.3
İkili Grup Çalışması	28.2
İkili Tartışma	29.4
Grup Tartışması	32.2
Açık Oturum	8.6
Münazara	15.9
Rol Yapma (Drama)	9.4
Alıştırma Yapma	44.9
Deney Yapma	19.2
Düz Anlatım	48.6

**Tablo 11.** Öğrencilerin fen derslerinde argümantasyon kullanım sıklığı algıları

Argümantasyon Kullanımı	Frekans	Yüzde (%)
Asla	36	14.7
Nadiren	43	17.6
Bazen	78	31.8
Sık sık	18	7.3
Her ders	64	26.1
Yanıtlanmayan	6	2.4
Toplam	245	100.0

### 3.1.2 Dil Geçerliliği

İngilizce dil uzmanlarının testin her bir maddesi için verdikleri uyum puanları sonuçları Tablo 12'de verilmiştir. Puanların "0" ile "10" arasında değişmesi testin İngilizce orijinali ile Türkçe çevirisi arasında yüksek bir uyum olduğunu göstermektedir.



**Tablo 12.** Test maddelerinin İngilizce-Türkçe uyum dereceleri

1. Kısım		
Madde no	Ortalama	Standart sapma
1	9	0
2	9.5	0.71
3	10	0
4	10	0
2. Kısım		
Madde no	Ortalama	Standart sapma
1	9.5	0.71
2	10	0
3	9	1.41
4	9	0.71
5	9.5	0.71
6	10	0

Testin orijinal formu ile geri çeviri yöntemi ile oluşturulan İngilizce formunu karşılaştıran uzman bu formların birbiri ile uyumlu olduğunu ifade etmiştir.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, orijinali sırasıyla Sampson ve Clark (2006) ve Chin (2008) tarafından geliştirilen Argümantasyon Testi ve Argümantasyon Algıları Testi'nin Türkçe'ye uyarlanmalarını amaçlamıştır. Özellikle son yıllarda birçok fen eğitimi araştırmasında öne çıkan argümantasyon konusu ile ilgili olarak Türkçe ölçme araçlarının olmaması argümantasyona ilişkin ulusal alanyazında önemli bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yüzden, argümantasyona yönelik var olan ölçme araçlarının Türkçe'ye çevrilmesinin ve adaptasyon çalışmasının yapılmasının ya da argümantasyona yönelik Türkçe ölçme araçlarının geliştirilmesinin ulusal alan yazın açısından bir gereklilik olduğu düşünülmektedir.

Öncelikle, öğrencilerin neleri iyi bir bilimsel argüman ve neleri bilimsel bir argümana karşı iyi bir itiraz olarak düşündüklerini belirlemek amacıyla Sampson ve Clark (2006) tarafından geliştirilen Argümantasyon Testi Türkçe'ye çevrilmiştir. Sonrasında, test kültürel bağlam ve ölçme değerlendirme teknikleri açısından uzmanlar tarafından değerlendirilmiş, İngilizce-Türkçe Uyumluluk Derecelendirme Formu aracılığıyla testteki maddelerin İngilizce ve Türkçeleri arasındaki anlam ve içerik uyumu derecelendirilmiş, ayrıca geri çeviri yöntemi kullanılmıştır. Tüm bunların sonucunda Argümantasyon Testi'nin dilsel açıdan geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dilsel geçerliği sağlanan testin İngilizce ve Türkçe formları bir grup öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerin bu iki dildeki testlerden aldıkları puanlar arasındaki ilişkiye bakılarak Argümantasyon Testi'nin dilsel eşdeğerlik açısından da uygun olduğu görülmüştür. Daha sonra, testin güvenilirliğini bulmak amacıyla test lise öğrencileri ve fen bilgisi öğretmen adayları olmak üzere iki farklı örnekleme uygulanmıştır. Yapılan analizler testin hem lise öğrencileri örnekleme için, hem öğretmen adayları örnekleme için, hem de örneklemin bütünü için güvenilir olduğunu göstermiştir.

Çalışmada uyarlama çalışması yapılan diğer testin amacı öğrencilerin argümantasyon algılarını belirlemek olan Argümantasyon Algıları Testi'dir. Bu test de öncelikle Türkçe'ye çevrilmiştir. Testin Türkçe çevirisi daha sonra kültürel bağlam ve ölçme değerlendirme teknikleri açısından uzmanlar tarafından değerlendirilmiş, İngilizce-Türkçe Uyumluluk Derecelendirme Formu aracılığıyla testteki maddelerin İngilizce ve Türkçeleri arasındaki anlam ve içerik uyumu derecelendirilmiş, ayrıca geri çeviri yöntemi kullanılmıştır. Yapılan bu işlemler sonucunda, Argümantasyon Algıları Testi'nin dilsel açıdan geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Daha sonra test bir grup lise öğrencisine ve bir grup öğretmen adayına uygulanmıştır.

Uyarlama çalışmaları yapılan Argümantasyon Testi ve Argümantasyon Algıları Testi hem lise öğrencilerine hem de öğretmen adaylarına uygulanabilir. Yani bu testlerin lise ve üniversite düzeyindeki öğrencilere

uygulanması uygundur. Her iki test öğrencilerin fen derslerindeki argümantasyon becerilerini ve algılarını belirlemeyi hedeflediğinden, fen eğitimi alanındaki araştırmacılar için ölçme aracı olarak kullanılabilir. Bu yönüyle bu çalışmanın fen eğitiminde argümantasyon ile ilgili ulusal çalışmalar için önemli bir destek oluşturacağı düşünülmektedir. Ayrıca fen alanındaki öğretmenler de kendi sınıflarında öğrencilerinin argümantasyon becerilerini ve algılarını ölçmek için bu testleri kullanabilirler. Son olarak bu testlerin, argümantasyon ile ilgili diğer testlerin geliştirilmesine ışık tutacağı da düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Cetin, P. S., & Kaya, E. (2012). Impact of argumentation on college students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1303-1324.
- Şenocak, E. (2006). Üniversite öğrencileri bilişsel gelişim ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(2), 523-551.
- Baloğlu, M. (2005). Matematik kaygısını derecelendirme ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması, dil geçerliği ve ön psikometrik incelemesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 7-30.
- Berland, L. K. & Reiser, B. J. (2009). Making sense of argumentation and explanation. *Science Education*, 93(1), 26-55.
- Cetin, P. S. (2013). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science and Technological Education*, 31(1), 1-20.
- Cetin, P. S., Erduran, S., & Kaya, E. (2010). Understanding the nature of chemistry and argumentation: The case of pre-service chemistry teachers. *Kırşehir Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 11(4), 41-59.
- Cetin, P. S., Kaya, E., & Erduran, S. (2009). *Investigating preservice science teachers' understanding of argument*. Paper presented at III. International Computer & Instructional Technologies Symposium, Trabzon, Turkey.
- Cross, D., Taasobshirazi, G., Hendricks, S., & Hickey, D. T. (2008). Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30(6), 837-861.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Ekici, G. (2012). Akademik özyeterlilik ölçeği: Türkçe'ye uyarlama geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 174-185.
- Erduran, S. & Jimenez-Aleixandre, J. M. (2012). Research on argumentation in science education in Europe. In, D. Jorde, & J. Dillon (Eds.), *Science Education Research and Practice in Europe: Retrospective and Prospective*, pp. 253-289. Sense Publishers.
- Erduran, S. (2008). Methodological foundations in the study of argumentation in science classrooms. Chapter in S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.
- Erduran, S. & Jimenez-Aleixandre, M. P. (Eds.) (2008). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Gallagher, S. A. (1994). Middle school classroom predictors of science persistence. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 721-734.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2008). Argumentation in science education: an overview. Chapter in S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.
- Jimenez-Aleixandre, M., Rodriguez, A., & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Kaya, E. (2012). *Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının kimyasal denge konusunu anlamalarına etkisi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

- Kaya, E. (2013). Argumentation practices in classroom: Pre-service teachers' conceptual understanding of chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 35(7), 1139-1158.
- Kaya, E., Erduran, S., & Cetin, P. S. (2010a). High school students' perceptions of argumentation. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3971-3975.
- Kaya, E., Erduran, S., & Cetin, P. S. (2010b). *Assessing understanding of argument: Investigating pre-service science teachers' arguments and implications for classroom practice*. Paper presented at the Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.
- Kelly, G. & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science Education*, 86(3), 314-342.
- McNeill, K. L. (2009). Teachers' use of curriculum to support students in writing scientific arguments to explain phenomena. *Science Education*, 93(2), 233-268.
- Myers, R. E. & Fouts, J. T. (1992). A cluster analysis of high school science classroom environments and attitude toward science. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 929-937.
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 323-346.
- Sampson, V. & Clark, D. (2006). The development and validation of the nature of science as argument questionnaire (NSAAQ). Paper presented at the Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, CA.
- Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89(4), 634-656.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Tosun, C., Şenocak, E., & Taşkesenligil, Y. (2009). Endüstriyel kimya dersi öğrenme ortamı ölçeğinin Türkçeye uyarlanması çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 111-117.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Tümay, H. (2008). *Argümantasyon odaklı kimya öğretimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tümay, H. & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Venville, G. J. & 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 Teaching*, 47(8), 952-977.
- vonAufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & 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.
- Kaya, E., Erduran, S., & Cetin, P. S. (2012). Discourse, argumentation, and science lessons: Match or mismatch in high school students' perceptions and understanding? *Mevlana International Journal of Education*, 2(3), 1-32.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). *Bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile gazlar konusunun lise öğrencilerine öğretimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

## EK 1

### ARGÜMANTASYON TESTİ

#### I. KISIM: Bilimsel Argüman Oluşturma

**Giriş:** Bir bilim insanı bir olayın neden gerçekleştiği ile ilgili bir açıklama öne sürdüğünde, iddiasını bir argüman ile desteklemelidir. Bir açıklama ve bunu destekleyen sebepler argüman olarak adlandırılır. Bilim insanı; argümanı, diğer bilim insanlarını kendi iddiasının gerçekten doğru olduğuna ikna etmek için kullanır. Sizce bilim insanları ikna edici bir argümanı nasıl oluştururlar?

**Yönerge:** Bu kısımdaki ilk 3 soru neyin iyi bir bilimsel argüman sayılacağını belirlemek için oluşturulmuştur. Her bir soruda size bir iddia ve o iddia ile ilgili 6 farklı argüman verilecektir. Sizden beklenen, aşağıdaki skalayı kullanarak argümanları ikna edicilikleri açısından sıralamanızdır. **Her bir soruda her bir rakamı yalnızca bir kez kullanınız.**

- 1 = En ikna edici argüman
- 2 = En ikna edici ikinci argüman
- 3 = En ikna edici üçüncü argüman
- 4 = En ikna edici dördüncü argüman
- 5 = En ikna edici beşinci argüman
- 6 = En az ikna edici argüman

1. **SORU:** Aynı odada bulunan nesnelere genellikle farklı sıcaklıklarda hissedilirler. Birisinin aynı odada bulunan çeşitli nesnelere sıcaklıklarıyla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

**İddia:** Aynı odada bulunan nesnelere sıcaklıkları farklı hissedilse bile aslında sıcaklıkları aynıdır. Çünkü ...

Sıralama

... sıcaklıklarını ölçtüğümüzde masa 23.4 °C, metal sandalyenin ayağı 23.1 °C, bilgisayar klavyesi 23.6 °C idi.

\_\_\_\_\_

... aynı sıcaklıkta olsalar bile, iyi iletkenler kötü iletkenlerden farklı sıcaklıkta hissedilir.

\_\_\_\_\_

... aynı ortamda bulunan nesnelere aynı sıcaklığa gelene kadar enerji alırlar ya da enerji verirler. Laboratuvarında elde ettiğimiz veriler şunu kanıtlamıştır: Bilgisayarın fare altlığının sıcaklığı da, plastik masanın sıcaklığı da 23 °C idi.

\_\_\_\_\_

... nesnelere ne kadar iyi iletken ya da yalıtkan olduklarına bağlı olarak farklı miktarda ısı enerjisi alır ve verirler.

\_\_\_\_\_

... ders kitabımızda, aynı odada bulunan tüm nesnelere, sonunda aynı sıcaklığa ulaşacağı yazılıdır.

\_\_\_\_\_

... metal sandalyenin ayağı daha soğuk hissedilmesine rağmen, tahta masa ve metal sandalye ayağının sıcaklıklarını 23°C olarak ölçtük. Eğer metal sandalyenin ayağı gerçekten daha soğuk olsaydı onun sıcaklığının masanın sıcaklığından daha düşük olması beklenirdi.

\_\_\_\_\_

2. **SORU:** Sarkaç, bir ucuna ağırlık bağlanan iptir. Birinin sarkaçlarla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

**İddia: Sarkacın ucundaki ağırlığın miktarı ne olursa olsun sarkacın ne kadar hızlı salınım yaptığını ipin uzunluğu belirler. Çünkü ...**

**Sıralama**

... uzun ipin ucundaki ağırlık kısa ipin ucundaki ağırlığa göre daha çok yol alır. Sonuç olarak, kısa ipli sarkaçlar uzun ipli sarkaçlara göre saniyede daha fazla salınım yapar.

... farklı ip uzunlukları olan sarkaçlar farklı salınım hızlarına sahiptir. Birinin ip uzunluğu 10 cm, diğerininki 20 cm olan iki farklı sarkacın salınım hızlarını ölçtük. 10 cm'lik sarkaç saniyede 2 salınım yaparken, 20 cm'lik sarkaç saniyede 1 salınım yaptı.

... 14 cm'lik bir sarkaç saniyede 1 salınım, 15 cm'lik başka bir sarkaç saniyede 1 salınım yapmıştır.

... 10 cm'lik bir sarkaç saniyede 2 salınım, 15 cm'lik başka bir sarkaç saniyede 1 salınım yapmıştır.

... ders kitabımızda, sarkacın ucuna asılan ağırlığın onun ne kadar hızlı salınım yaptığınıyla ilgisi olmadığı yazılıdır.

... biri, ucunda 10 g ağırlık bulunan 10 cm'lik; diğeri, ucunda 10 g ağırlık bulunan 20 cm'lik ve bir diğeri ucunda 20 g ağırlık bulunan 20 cm'lik 3 ayrı sarkacın salınım hızlarını ölçtük. 20 cm'lik olan 2 sarkacın salınım hızları aynı idi (saniyede 1 salınım) ve bu hız, kendilerinden kısa olan diğer sarkacın salınım hızından (saniyede 2 salınım) daha yavaştı. İpin ucundaki ağırlığın miktarı önemli olsaydı 20 cm'lik sarkaçların salınım hızları farklı olurdu fakat bu hızların aynı olduğu gözlemlendi.

**3. SORU:** Bilim insanları genelde araştırmalarında hayvanları kullanırlar. Birisinin hayvanların bilimsel çalışmalarda kullanımıyla ilgili aşağıdaki ifadeyi iddia ettiğini varsayın, hangisi bu iddia için en ikna edici argümandır?

**İddia: Bilim insanlarının, araştırmalarında hayvanları kullanmalarına izin verilmelidir. Çünkü...**

**Sıralama**

... hayvanlar yerine bilgisayar ya da hayvan modelleri kullanılabilir.

... hayvanlar da insanlar gibi bazı bakteri ve virüslere (şarbon, çiçek, sıtma) duyarlıdır. Hayvanlar birçok yönden insanlardan farklı olsa da, çoğu yönden de onlara benzerler. İnsan ile ilgili yapılan bir araştırmada, bir hayvan ancak hakkında araştırma yapılacak insanla benzer özelliklere sahipse kullanılır.

... yapılan kamuoyu araştırmaları, çoğu insanın hayvanlara acı vermeyen ve yeni tedavi ve ilaçların bulunmasına yol açan biyomedikal araştırmalarda hayvanların kullanılmasını onayladıklarını göstermiştir.

... imkansız olduğu düşünülen ve hayat kurtaran çoğu cerrahi müdahalenin geliştirilmesi için araştırmalarda hayvanların kullanılması gerekli idi. 1912'de Nobel Ödülü'nü kazanan Alexis Carrel, köpekler ve kediler üzerinde yaptığı ameliyatlar sayesinde kan damarlarının birlikte dikilmesi tekniğini geliştirmiştir.

... belli mikroplara yakalanan hayvanlar araştırmacıların farklı türdeki hastalıklara neden olan genleri belirlemelerine olanak sağlar. Bu genler bulunduktan sonra bilim insanları, insanlara zarar vermeden aşılarda geliştirip bu aşılarda etkililiğini test edebilirler.

... insanlar köpeklerde gözlenen 65, sığırlarda gözlenen 50, koyun ve keçilerde gözlenen 46, domuzlarda gözlenen 42, atlarda gözlenen 35 ve kümes hayvanlarında gözlenen 26 bulaşıcı hastalığa yakalanmıştır.

## II. KISIM: Argümanlara İtiraz Etme

**Giriş:** Bir bilim insanı bir olayın neden gerçekleştiği ile ilgili bir açıklama öne sürdüğünde iddiasını bir argüman ile desteklemelidir. Bir açıklama ve bunu destekleyen sebepler argüman olarak adlandırılır. Bazen diğer bilim insanları bu argümana katılır, bazen de katılmazlar. Katılmadıklarında iddianın doğruluğuna karşı çıkarlar. Sizce bilim insanları diğer bilim insanlarının argümanlarına nasıl itiraz ederler?

Bu testteki son 3 soru sizin neyi *bilimsel* bir argümana iyi bir *itiraz* sayabileceğinizi belirlemek için hazırlanmıştır.

**Yönerge:** Her bir soruda bir argümanı destekleyen bir iddia verilmiştir. Her bir iddiadan sonra 6 farklı itiraz bulunmaktadır. Sizden beklenen aşağıdaki skalayı kullanarak itirazları sıralamanızdır.

- 1 = Bu yorum, argümana karşı yapılan en güçlü itirazdır.
- 2 = Bu yorum, argümana karşı yapılan ikinci güçlü itirazdır.
- 3 = Bu yorum, argümana karşı yapılan üçüncü güçlü itirazdır.
- 4 = Bu yorum, argümana karşı yapılan dördüncü güçlü itirazdır.
- 5 = Bu yorum, argümana karşı yapılan beşinci güçlü itirazdır.
- 6 = Bu yorum, argümana karşı yapılan en zayıf itirazdır.

**4. SORU:** Ecem, Mustafa, Esra ve İlker aynı fizik dersini almaktadır. Öğretmenleri onlardan, aynı odada bulunan nesnelerin sıcaklıkları farklı hissedilse bile aslında aynı sıcaklıkta olup olmadıklarını belirlemek için bir deney tasarlamalarını istedi. Bu soruya yanıt vermek için öğrencilerin her biri bir deney tasarlayıp gerçekleştirdi. Sonra buldukları sonuçları tartışmak için bir araya geldiler. Ecem'in şunu önerdiğini varsayın:

*"Bence aynı odada bulunan bütün nesnelere farklı sıcaklıktadır. Çünkü onların sıcaklıklarını farklı hissederiz. Sıcaklıklarını ölçtüğümüzde masanın 23.4 °C, metal sandalye ayağının 23.1 °C ve bilgisayar klavyesinin 23.6 °C idi."*

Mustafa, Ecem ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen, verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre sıralamanızdır.

**Mustafa: "Ben katılmıyorum..."**

**Sıralama**

... çünkü kanıtın iddianı desteklemiyor. Sıcaklıklarını ölçtüğün tüm nesnelere neredeyse aynı sıcaklıktalar. Gözlenen küçük farklılıklar sadece ölçüm hatasıdır.

\_\_\_\_\_

...bence sıcaklıkları farklı hissedilse bile aynı odada bulunan nesnelere aynı sıcaklıktadır.

\_\_\_\_\_

...eğer bu nesnelerin sıcaklıkları gerçekten farklı olsaydı, ölçülen sıcaklıklar birbirinden çok farklı olurdu. Örneğin, kolumun sıcaklığını 37°C olarak ölçerken masanınkini 23°C olarak ölçtüm. Yani arada 14 °C fark vardı. Halbuki senin ölçtüğün herşey yaklaşık 23 °C idi.

\_\_\_\_\_

...bence nesnelere farklı sıcaklıkta hissedilseler bile aslında aynı sıcaklıktadırlar. Çünkü iyi iletkenlerde ısı alışverişi daha hızlı olduğundan iyi iletkenler kötü iletkenlere göre daha soğuk hissedilir.

\_\_\_\_\_

...çünkü senin laboratuvarında çok telaşlı olduğunu ve asla doğru yanıtı bulmadığımı biliyorum.

\_\_\_\_\_

...bence sıcaklıklarını ölçtüğün nesnelere yaklaşık 1 derece farklı sıcaklıkta olduğu için zamanla aynı sıcaklığa ulaşırlar.

\_\_\_\_\_

**5. SORU:** Sude, Ayşe ve Mehmet aynı fen dersini almaktadır. Öğretmenleri onlardan hangi nesnelere yüzdüğünü ve hangilerinin battığını belirlemek için bir deney tasarlama istedi. Her biri bu soruyu yanıtlamak için bir deney tasarlayıp gerçekleştirdi. Daha sonra buldukları sonuçları tartışmak için bir araya geldiler. Ayşe'nin şunu önerdiğini varsayın:

*"Bence ağır nesnelere batar ve hafif nesnelere yüzer. Bunun doğru olduğunu biliyorum çünkü 10 g ağırlığındaki plastik bir bloğu su dolu bir küvete koyduğumda yüzerken 40 g ağırlığındaki metal blok battı."*

Sude, Ayşe ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre sıralamanızdır.

**Sude: Ben katılmıyorum...**

**Sıralama**

...çünkü Mehmet her zaman haklıdır ve o sana katılmıyor.

...çünkü yeteri kadar nesneyi test etmedin. Sadece 2 nesneyi test ederek bir nesnenin ağırlığının onun batmasını ya da yüzmesini sağladığından nasıl emin olabilirsin?

...metal blok ağır olduğu için değil çok yoğun olduğu için batar. Plastik blok hafif olduğu için değil yoğunluğu suyunkinden daha az olduğu için yüzer.

...çünkü hafif nesnelere de batabilir. Bir ataç sadece 1 g'dır ve batar. Senin iddianına göre tüm hafif nesnelere yüzmelidir. Bir parça plastikten daha hafif olan bir ataç batarken daha ağır olan bir parça plastik nasıl yüzer?

...plastik blok metal bloktan daha hafif olabilir ama bu, onun yüzmesinin sebebi değildir. Yoğunluğu  $2,5 \text{ g/cm}^3$  olan metal blok sudan daha yoğundur ve bu yüzden batar.  $16 \text{ cm}^3$  hacme sahip olan plastik bloğun yoğunluğu  $0,6 \text{ g/cm}^3$ 'tür ve bu, onu sudan daha az yoğun yapar ve böylece yüzer.

...bence yoğunluğu sudan daha büyük olan nesnelere batar ve yoğunluğu sudan daha küçük olan nesnelere yüzer.

**6. SORU:** Emine, Serkan ve Murat aynı fen dersini almaktadır. Dersin başında öğretmenleri onlara şu soruyu sormuştur: "Bilim insanları biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanabilmeli midir?" Öğretmen daha sonra Emine, Serkan ve Murat'ın bir araya gelerek bu konuda düşündüklerini tartışmalarını istemiştir. Serkan'ın aşağıdaki konuşma ile başladığını varsayın:

*"Bence biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanmak kötü bir fikirdir çünkü insanlar ve hayvanlar farklı hastalıklara yakalanırlar ve hayvanlarla insanların bünyeleri tamamiyle farklıdır. Bu yüzden, insanlar ve hayvanlar bu kadar farklı iken bilim insanları nasıl olur da acı veren deneyleri hayvanlar üzerinde gerçekleştirmeyi savunurlar."*

Murat, Serkan ile aynı fikirde değildir. Sizden beklenen verilen 6 itirazı güçlülük derecelerine göre sıralamanızdır.

**Murat: Ben katılmıyorum...**

**Sıralama**

... dediğin gibi insanların ve hayvanların bünyeleri tamamen farklı olsa bile bence biyomedikal araştırmalarda hayvanları kullanmak iyi bir fikirdir. Çünkü laboratuvarlarda hayvanları kullanmadan bir hastalığa sebep olan genin anlaşılması imkansızdır.

...bence hayvanları biyomedikal araştırmalarda kullanmak çok faydalı ve iyi bir fikirdir.

...hayvanlar insanlardan farklı değildir. Hayvanlar ve insanlar benzer organlara sahiptir ve hayvanlar insanların yakalandığı hastalıkların birçoğuna yakalanırlar.

...çünkü ne hakkında konuştuğunu bilmiyorsun. Hayvanları insanlardan daha çok önemsiyorsun.

...bir hayvan ancak hakkında araştırma yapılan insanlarla aynı özelliklere sahipse o araştırma için seçilir. Örneğin, insanlarda olan organların çoğu hayvanlarda da vardır. Bu yüzden yeni cerrahi teknikleri geliştirmek için kullanılabilirler. Organ nakli, açık kalp ameliyatı ve diğer genel cerrahi müdahalelerin çoğu, insan hayatını riske atmadan hayvan modellerini kullanarak geliştirildi.

...bilim insanlarına insanlar üzerinde acı verici deneyler yapmadan araştırma yapmalarına izin veriliyorsa, araştırmalarda hayvanları kullanmak nasıl kötü bir fikir olabilir?

## EK 2

### ARGÜMANTASYON ALGILARI TESTİ

#### I. KISIM (Sınıf Ortamı)

1. Sınıf içinde bilimsel bir ortamı teşvik edici ne tür aktiviteler yapıyorsunuz?

*Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.*

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Grup çalışması                                       | <input type="checkbox"/> Münazara          |
| <input type="checkbox"/> İkili grup çalışması                                 | <input type="checkbox"/> Drama (Rol yapma) |
| <input type="checkbox"/> İkili tartışma                                       | <input type="checkbox"/> Alıştırma yapma   |
| <input type="checkbox"/> Grup tartışması                                      | <input type="checkbox"/> Deney yapma       |
| <input type="checkbox"/> Açık oturum  | <input type="checkbox"/> Düz anlatım       |
| <input type="checkbox"/> Diğer aktiviteler ( <i>lütfen belirtiniz:</i> _____) |  |

2. Sınıf içinde fen derslerine ne kadar sıklıkta katılıyorsunuz?

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Her ders                                 | <input type="checkbox"/> Nadiren      |
| <input type="checkbox"/> Sık sık                                  | <input type="checkbox"/> Hiçbir zaman |
| <input type="checkbox"/> Bazen                                    |                                       |
| <input type="checkbox"/> Diğer ( <i>lütfen belirtiniz:</i> _____) |                                       |

3. Sizce fen derslerindeki konuşma ortamları önemli midir? Açıklayınız.

---

---

---

4. Fen derslerinde sınıf ortamındaki konuşmaların kalitesi nasıl artırılabilir?



## II. KISIM (Fen Eğitiminde Argümantasyon)

Argümantasyon, iddiaları kanıtlamak, kanıtları doğrulamak, karşıt görüşler sunmak, alternatifleri değerlendirmek ve iddiaların doğruluğunu yorumlamak gibi aktiviteleri içeren bilimsel bir süreçtir. Bu süreçte, öğrenciler sınıf içinde, kanıtlar sunarak ve güçlü argümanlar ya da iyi desteklenen iddialar üreterek düşüncelerini doğrularlar.

Örneğin, Toulmin'in argümantasyon modeline göre bilimsel bir argümanın öğeleri şunlardır:

1. *İddia* – düşünce, sonuç, hipotez, ya da görüş
2. *Veriler* – iddiayı destekleyen bilimsel kanıtlar ya da gerçekler
3. *Gerekçeler* – verilerin iddiayı nasıl desteklediğine ilişkin bilimsel nedenler
4. *Destekler* – genellikle herkesin kabul ettiği ve gerekçeleri doğrulamaya yarayan varsayımlar
5. *Çürütme* – diğer varsayımların tersini iddia eden ya da onları geçersiz kılan kanıtlar sağlama
6. *Niteleyiciler* – bir iddiadaki sınırlılıklar ya da kısıtlamalar
7. *Karşıt görüş* – başlangıçtaki iddianın tam tersini ifade eden görüş

Bir argüman yukarıdaki öğelerden birini ya da daha fazlasını içermelidir. Kaliteli argümanlar karşıt görüşlere ilişkin olan niteleyiciler ve güçlü çürütmelerin bileşimidir.

***Argümantasyondan ne anladığınıza bağlı olarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.***

1. Fen derslerinizde argümantasyon ne kadar sıklıkla kullanılır?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Hiçbir zaman                                 | <input type="checkbox"/> Haftada bir kez |
| <input type="checkbox"/> Nadiren                                      | <input type="checkbox"/> Her ders        |
| <input type="checkbox"/> Bazen  |  |
| <input type="checkbox"/> Diğerleri ( <i>Lütfen belirtiniz:</i> _____) |  |

2. Fen derslerinizde hiç argümantasyonu destekleyen bir ders yapıldı mı?

- Evet  
 Hayır

Eğer yanıtınız “evet” ise sınıf içerisinde argümantasyonu desteklemek için ne tür aktiviteler kullanıldı?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Grup çalışması       | <input type="checkbox"/> İkili tartışma  |
| <input type="checkbox"/> İkili grup çalışması | <input type="checkbox"/> Grup tartışması |

- Açık oturum
- Diğer aktiviteler (lütfen belirtiniz):
- Münazara
- Drama (Rol yapma)
- Alıştırma yapma
- Deney yapma
- Düz anlatım

3. Fen derslerinde argümantasyonu desteklemek için arkadaşlarınızla işbirliği içinde yaptığınız çalışmalarda kendinizi nasıl hissediyorsunuz?

- Hevesli  
 Çekingen  
 Sıkılmış  
 İsteksiz  
 Diğer (*lütfen belirtiniz* \_\_\_\_\_)

4. Fen derslerinde sınıf içindeki konuşmalara katılım yüzdeniz nedir?

- 100%  
 75%  
 50%  
 25%

5. Sizce fen eğitiminde argümantasyon önemli midir? Açıklayınız.

---

---

---

---

6. Sizce fen derslerinde öğretmenler argümantasyonu desteklemek için neler yapabilir?

---

---

---