

# Aday Kimya Öğretmenlerinin Kimya Derslerinde Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Tekniğini Kullanımları

Buket Yakmacı Güzel, Sibel Erduran ve Dilek Ardaç

## Özet

*Bu çalışma, kimya derslerinde sürece önem veren bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğinin, aday kimya öğretmenlerine öğretilmesinin ardından, bu tekniğin aday kimya öğretmenleri tarafından ne ölçüde ve nasıl kullanıldığını araştırmaya yöneliktir. Çalışmanın örneklemini, 17 son sınıf kimya öğretmenliği öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrenciler, almış oldukları öğretmenlik uygulaması dersi sırasında, haftada 1,5 saat olmak üzere 6 hafta boyunca, bu tekniğin öğretildiği uygulamalı eğitim seanslarına katılmışlardır. Bu eğitim seanslarının ardından öğretmen adayları bu süreçte öğrendiklerini kullanarak hazırladıkları ders planlarını uygulamışlardır. Aday öğretmenler hazırladıkları ders planlarını uygularken araştırmacılarından biri tarafından gözlemlenmiş ve derslerin ses kaydı alınmıştır. Ders planları, gözlem notları ve ses kayıtları incelendiğinde, öğretmen adaylarının çoğunun bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini derslerine entegre etmeyi başardıkları ve eğitim seansları süresince öğrendiklerini etkili bir şekilde uygulayabildikleri görülmektedir.*

*Anahtar sözcükler:* Bilimsel tartışma (argümantasyon), aday kimya öğretmenleri

## Giriş

Bilim insanları gözlem yapar, veri toplar ve bunları mantık kuralları çerçevesinde yoğurarak evrende olup biten olayları açıklayacak modeller ve teoriler üretmeye çalışırlar. Her yeni gözlem ve veri, bilim insanlarının varolan model ve teorilerini geliştirmelerine ya da değiştirmelerine olanak sağlar. Bilim dediğimiz olgu; bilim insanlarının ürettiği bilimsel bilgileri içinde barındıran bir bilgi bütünü olmasının yanı sıra, bu bilgiler oluşturulurken bilim insanlarının yaşadıkları tüm aşamalar, yani süreçtir. Öğrencilere bilimin öğretilmesine hizmet etmesi gereken fen derslerinde öncelik bu bilimsel bilgileri öğretmeye verilirken, bu bilgilere ulaşırlarken yaşanan süreç çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Durum böyle olunca, üniversitelerin fen alanlarından mezun gençlerin bile, bilimsel bir iddiayı savunmaya ya da bu iddiaya karşı çıkmaya çalışırken, söylediklerini veri ve kanıtlara dayandıramadıkları görülmektedir.

Bu çalışmada bilimsel tartışma (argümantasyon) olarak adlandırılan öğretim tekniği, fen alanı (fizik, kimya, biyoloji) derslerinde, öğrencilerin kendi iddialarını uygun gözlem, veri ve/veya kanıtlara dayandırarak tartışmalarını ve savunmalarını teşvik eden, bunu yaparken de çoğunlukla grup çalışmalarından yararlanan bir teknik olarak tanımlanabilir. Bu teknik, MEB Fen ve Teknoloji Programı'nda (2004) yer alan "Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme

---

*Buket Yakmacı Güzel, Yrd. Doç. Boğaziçi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik*

*Alanları Eğitimi Bölümü, [yakmacib@boun.edu.tr](mailto:yakmacib@boun.edu.tr)*

*Sibel Erduran, Prof. Dr., Graduate School of Education, University of Bristol, United Kingdom, [sibelerduran@bristol.ac.uk](mailto:sibelerduran@bristol.ac.uk)*

*Dilek Ardaç, Prof. Dr. Boğaziçi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, [ardac@boun.edu.tr](mailto:ardac@boun.edu.tr)*

becerileri geliştirmeleri...” vizyonu ve “araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak” amacı ile tutarlı süreçleri kapsamaktadır. Ayrıca, MEB Fen ve Teknoloji Programı’nın (2004) aşağıda ana başlıkları sıralanan felsefesi ile de tutarlıdır:

- Bilimsel süreçlerin kazanımını hedefler.
- Bilimin temel öğelerini öne çıkarır.
- Bilgi - süreç dengesini vurgular.
- Öğrenci merkezlidir.
- Sosyal etkileşimi kullanır.

### **Literatür**

Argümantasyon sürecine ilişkin çeşitli tanımlar ileri sürülmüştür. Miller’a (1987) göre argümantasyon bir soru veya iddia karşısında yürütülen mantık süreçlerinin düzenlenerek kabul edilebilir bir cevap ya da çözüm önerisi getirme çabasıdır. Veerman (2003) ise argümantasyonu çoklu temsille görüş paylaşımı ve etkileşimi gerektiren işbirlikçi ve oluşturmacı bir süreç olarak tanımlar. Öğretim ortamları bağlamında argümantasyonun kullanımında temelde iki tür argüman tanımı, retorik/didaktik ve diyalektik, öne çıkmaktadır. Öğretim ortamları bağlamında argümantasyonun kullanımında temelde iki tür argüman tanımı, retorik/didaktik ve diyalektik, öne çıkmaktadır. Birincisinde argüman bir durum veya konunun güçlü yönlerini göstermek veya başkalarını buna ikna etmek için ortaya atılan ifadeleri kapsamaktadır. Bu durumda kişi(ler) bir konuda bilimsel açıklamalar öne sürerek diğerlerini kendi görüşlerinin mantıklı olduğuna ikna etmek, kendi görüşlerini kabul ettirmek çabasıdır. Öğretmenler genellikle bilimsel bir olgunun altında yatan nedenleri anlatırken bu tür öğretim süreçlerini kullanırlar ve bu yaklaşım çoğunlukla tek taraflıdır. Retorik argümanların sınıf içinde kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisi sınırlıdır, çünkü bu süreçte argümanı yürüten ve kanıtları ortaya atan kişi öğretmendir. Öğrencilerin sürece katılımı sınırlıdır ve etkin olarak bilgiyi oluşturdukları söylenemez (Driver, Newton ve Osborne, 2000). İkinci tür argümantasyon ise daha paylaşımcı, çok sesli ve karşılıklı konuşmaya açık niteliktedir ve bir konuya/probleme ilişkin ortak bir sonucun/çözümün oluşmasında farklı görüşleri kullanır.

Literatürde argüman kavramının tanımlanmasına ilişkin çok önemli katkılar yapan Toulmin (2003), argümanın yapısını dört temel ifade ve bu ifadeler arasındaki ilişkiler çerçevesinde açıklamaktadır. Bu dört öge iddialar, veriler, iddia ve veri arasındaki mantıksal bağlantılar ve destek bilgiler olarak tanımlanmaktadır. Simon, Erduran and Osborne (2006) Toulmin modeli çerçevesinde argüman ve argümantasyon süreci arasındaki farkı ortaya koyarak argümantasyon sürecini argümantasyonu oluşturan dört öğenin uygun birleşimlerle kullanımı olarak tanımlamışlardır.

Fen eğitiminde bilimsel okuryazarlık ve bilimsel süreçlerin gelişimine verilen önem çerçevesinde argümantasyon öncelikli bir yöntem olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bugün fen eğitiminde hangi bilimsel iddialara inanmamız gerektiğinden çok, hangi bilimsel iddialara ne tür gerekçelerle inanmamız gerektiğini öne çıkaran yöntemler önem kazanmaktadır. Araştırmalar çoğu kişinin okulda fen derslerinde öğrendikleri en temel bilimsel açıklamaları dahi açıklamakta güçlük çektiklerini,

nedensellik ilişkisi kurarken zorlandıklarını ve en yaygın bilimsel kabulleri dahi gerekçelendiremediklerini göstermektedir. Örneğin “madde atomlardan oluşur” veya “gece ve gündüz dünyanın dönmesi sonucu oluşur” gibi temel bilgileri çok az kişi gerekçelendirerek açıklayabilmektedir (Osborne, Erduran & Simon, 2004b). Argümantasyon yöntemi temel bilimsel kabullerin açıklanması, gerekçelendirilmesi, ve gerekirse sorgulanmasını öne çıkartan özellikleri nedeniyle hem bilimsel okuryazarlığı hem de oluşturmacı öğrenim süreçlerini desteklemektedir. Argümantasyon yönteminin fen eğitimi için önemli diğer bir katkısı da, argümantasyon öğeleri ve bu öğelerin birbiriyle etkileşimi nedeniyle bilimin doğasını yansıtmadır.

Osborne, Erduran and Simon (2004b) tarafından yürütülen IDEAS projesi argümantasyon yönteminin fen eğitiminde kullanımını ve olası katkılarını inceleyen öncü çalışmalardan biridir. IDEAS projesi çerçevesinde yürütülen bir dizi çalışmada (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Osborne, Erduran & Simon, 2004; Simon, Erduran & Osborne, 2005) fen sınıflarında argümantasyon uygulamalarını teşvik etmek ve sürekliliğini sağlamak amacıyla geliştirilen strateji ve kaynaklar incelenmiştir. Bu çerçevede ikibuçuk yıl süresince sınıf ortamlarında sürdürülen ve öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim süreçlerini de kapsayan araştırmalar sonucunda önemli bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular 1) fen öğretmenlerinin eğitim olarak sınıf içi etkinliklerini öğrencilerin daha fazla argüman oluşturma sağlayacak biçimde uyarlayabildiklerini ve 2) öğrencilerin argüman oluşturma becerilerinin uygulama ve alıştırma ile artabileceğini göstermiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak argümantasyon yönteminin fen öğretmenleri tarafından kullanımını desteklemek amacıyla geliştirilen eğitim malzemeleri öğretmenlerin hizmet içi ve hizmet öncesi eğitimini hedeflemektedir. Bu çalışmalar sırasında geliştirilen analitik çerçeve de argümantasyon yönteminin sınıf içi uygulamalarında ve kuramsal çalışmalarda sürecin çözümlenmesine yardımcı olacak önemli bir araç niteliğindedir (Erduran, 2006; Erduran, Simon & Osborne, 2004).

Bu çalışmanın temelini IDEAS projesi çerçevesinde yürütülen araştırmalardan elde edilen sonuçlar ve sonuçlara bağlı olarak geliştirilen eğitim malzemeleri oluşturmaktadır.

## **Yöntem**

### ***Amaç***

Bu çalışma, kimya derslerinde sürece önem veren bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğinin, aday kimya öğretmenlerine öğretilmesinin ardından, bu tekniğin aday kimya öğretmenleri tarafından ne ölçüde ve nasıl kullanıldığını araştırmaya yöneliktir.

### ***Örneklem***

Çalışmanın örneklemini, son sınıfta okumakta olan 17 kimya öğretmenliği öğrencisi (aday öğretmen) oluşturmaktadır. Bu öğrenciler, 2005-2006 eğitim öğretim yılında “Kimya Öğretmenliği Uygulaması” dersine kayıtlı öğrencilerdir.

### ***Süreç***

Aday öğretmenler, almış oldukları “Öğretmenlik Uygulaması” dersi sırasında, haftada 1,5 saat olmak üzere 6 hafta boyunca, bu tekniğin öğretildiği uygulamalı eğitim seanslarına katılmışlardır. Bu seanslarda, Osborne, Erduran ve Simon tarafından 2004 yılında bir proje kapsamında geliştirilmiş olan IDEAS (Ideas, Evidence and Argument in Science Education) eğitim paketi kullanılmıştır. Bu eğitim paketinde; 1) Grup tartışmaları nasıl düzenlenir ve yönetilir? 2) Bilimsel bir tez nasıl ortaya konulur? 3) Bilimsel bir tez nasıl ele alınır? 4) Bilimsel tartışma tekniğinin öğrenciler tarafından kullanılması için ne gibi materyaller kullanılabilir? 5) Bilimsel tezler nasıl değerlendirilir? 6) Öğrencilerin bilimsel tartışma tekniğini kullanmaları için onlara nasıl model olunabilir? konu başlıkları yer almaktadır. Bu eğitim seanslarının ardından öğretmen adayları, İstanbul ilindeki bazı liselerde, bu süreçte öğrendiklerini kullanarak hazırladıkları ders planlarını uygulamışlardır.

Aday öğretmenler hazırladıkları ders planlarını uygularken araştırmacılarından biri tarafından gözlemlenmiş ve derslerin ses kaydı alınmıştır. Derslerin içeriğinde öğretmen adayları öğrencilerinden, sunulan bazı iddialar arasından doğru olduğunu düşündüklerini, gözlem, veri ve/veya kanıtlarla destekleyerek savunmalarını beklemişler, derslerini öğrencilerin bunu yapmalarına fırsat verecek şekilde planlamışlardır. Ekte öğretmen adaylarının dersleri sırasında kullandıkları çalışma kağıtlarından örnekler yer almaktadır (Bknz. Ek 1).

#### ***Veri Kaynakları ve Analizi:***

Öğrencilerin hazırladıkları ders planları, araştırmacı tarafından tutulan gözlem notları ve alınan ses kayıtları araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Verilerin analizinde, öğretmen adayları tarafından derslerde aşağıdaki stratejilerin kullanımına dair örnekler aranmıştır:

- İşin/aktivitenin/konunun tanımlanması
- Grup tartışmalarından yararlanılması
- İddiaların kanıtlara dayandırılmasının teşvik edilmesi
- Böyle bir süreç için model olunması
- Sonuçların ifade edilmesi için öğrencilere sunum yaptırılması
- Argümantasyonun kurallarının açıklanması
- Grup tartışmaları sırasında öğrencilere dönüt verilerek yönlendirme yapılması

Örnekleme'deki öğretmen adaylarının dersinde bu stratejilere dair örnek/ler bulunduğu, sözü geçen stratejinin öğretmen adayı tarafından kullanıldığı sonucuna varılmış, stratejinin nasıl ve ne sıklıkta kullanıldığına dair analiz yapılmamıştır.

Ders planlarının ve gözlem notlarının analizinde herhangi bir stratejinin plan içeriğinde belirtilmiş olması ve/veya ders sürecinde gözlemlenmiş olması bu stratejinin kullanıldığına ilişkin geçerli kanıt olarak kabul edilmiştir. Ses kayıtları analizinde bu stratejilerin varlığına ilişkin olumlu karar vermek için kullanılacak ölçütler belirlenmiş ve veri analizi bu ölçütler temelinde yürütülmüştür. Her bir strateji için belirlenen temel ölçütler Tablo 1’de sıralanmaktadır.

**Tablo 1.** Strateji kullanımına ilişkin temel ölçütler

Strateji 1	İşin/aktivitenin/konunun tanımlanması
Ölçüt	Konunun argümantasyon sürecini kullanarak nasıl işleneceğine ilişkin açıklamalar verilmesi
Strateji 2	Grup tartışmalarından yararlanılması
Ölçüt	Grup çalışmasının başlatılması ve sürdürülebilmesi için gerekli açıklama, uyarı ve desteğin verilmesi
Strateji 3	İddiaların kanıtlara dayandırılmasının teşvik edilmesi
Ölçüt	Bireysel ve/veya grup kararlarında sebep ve kanıt(lar)ın gerekli olduğunu vurgulama/sorgulama
Strateji 4	Böyle bir süreç için model olunması
Ölçüt	Argümantasyon sürecine ilişkin temel öğelerin bizzat kullanılarak vurgulanması, içseleştirilmesi
Strateji 5	Sonuçların ifade edilmesi için öğrencilere sunum yaptırılması
Ölçüt	Bireysel ve/veya grup çalışmalarının/kararlarının sunulması için gerekli ortamın oluşturulması ve kullandırılması.
Strateji 6	Argümantasyonun kurallarının açıklanması
Ölçüt	Argümantasyon sürecinin temel öğelerine ilişkin açıklama, dönüt ve yönlendirmelerin verilmesi
Strateji 7	Grup tartışmaları sırasında öğrencilere dönüt verilerek yönlendirme yapılması
Ölçüt	Grup tartışmalarını yakından izleyerek dönüt ve yönlendirme ile gerekli desteğin sağlanması

Belirlenen ölçütler çerçevesinde kaç tane öğretmen adayının yukarıda sıralanan stratejilerden her birini dersinde kullandığı belirlenmiştir. Böylece daha az ve daha çok kullanılan stratejiler saptanması hedeflenmiştir.

### Sonuçlar

Veriler analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının çoğunun bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini dersleri ile bütünleştirmeyi başardıkları ve eğitim seansları süresince öğrendiklerini etkili bir şekilde uygulayabildikleri görülmektedir. Bununla birlikte, bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğinin alt stratejileri olarak düşünülebilecek yukarıda belirtilen stratejilerden bazılarının daha fazla öğretmen adayı tarafından, bazılarının ise daha az öğretmen adayı tarafından tercih edildiği de anlaşılmaktadır (Tablo 2).

**Tablo 2.** Öğretmen adaylarının kullandığı stratejiler

Strateji	Öğretmen Adayları																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	n	
İş tanımı	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	17
Grup tartışması	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	14
İddia - Kanıt	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	11
Modelleme			√	√									√	√					4
Öğrenci Sunumları		√		√	√	√	√		√				√	√		√			9
Argümantasyon	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	13
Dönüt-Yönlendirme		√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	6

Tablo 2 incelendiğinde, “işin/aktivitenin/konunun tanımlanması”, “grup tartışmalarından yararlanılması”, “iddiaların kanıtlara dayandırılmasının teşvik edilmesi”, “argümantasyonun kurallarının açıklanması” stratejileri öğretmen adaylarının yarısından fazlası tarafından kullanıldığı, öte yandan “böyle bir süreç için model olunması”, “sonuçların ifade edilmesi için öğrencilere sunum yaptırılması” ve “grup tartışmaları sırasında öğrencilere dönüt verilerek yönlendirme yapılması” stratejilerinin daha az sayıda öğretmen adayı tarafından kullanıldığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının belirlenen stratejileri kullanımına kanıt oluşturacak nitelikteki durumlar Tablo 3’de örneklendirilmiştir.

**Tablo 3.** Strateji kullanımına kanıt oluşturan durum örnekleri**İşin/aktivitenin/konunun tanımlanması**

“İki seçeneğiniz var. Hangisi daha iyi? Savunacaksınız bu fikrinizi.”

“Bunlar size verdiğim deliller. Bu delilleri kullanarak bu elementleri periyodik tabloda yerleştireceksiniz benzer özelliklere göre. Neden benzer olduğunu da savunacaksınız.”

“Metal diyorsanız biri çıkıp hayır ametal çünkü, şundan şundan şundan diye çok güçlü kanıtlar sunup sizin yaptığınızı çalışmayı çürütebilir.” “İsterseniz soygaz deyin ama sağlam kanıtınız olsun.”

“Karşı görüş ihtimalini ortadan kaldırebiliriz. Biri çıkıp ama şu özelliğinden dolayı ametaldir derse hazırlıklı olmalıyız.”

“Bu bir metodsadı ne? Adı argümantasyon... İnanmış bir iddia ortaya atarken sadece iddia ortaya atmak önemli değil. Mesela süt ne renktir? Beyazdır. Ben ise öyle kanıtlar sunabilirim ki size....sizi ikna edebilirim. Ya da biri çıkar kırmızı derse sizi buna ikna etmesi için ne yapmasını beklersiniz? Güçlü kanıtlar sunmasını beklersiniz. Hatta siz şu sebepten dolayı kırmızı değildir dediğinizde de sizin söylediğinizi çürütecek bir kanıtı varsa ...”

“Argümantasyon tekniği kullanacağız. Herkesin bir iddiası olacak. Kendi argümanınızı desteklemeniz gerekiyor.”

**Tablo 3. (devamı) Strateji kullanımına kanıt oluşturan durum örnekleri**

“Argüman kısmına neyi savunuyorsanız yazacaksınız diğer kısma da neden onu savunduğunuzu.”

**Grup tartışmalarından yararlanılması**

“Grupça çalışırsanız sevinirim.” “Tek tek değil, grup halinde çalışmanız gerekiyor.”

“Aranızda tartışıyor musunuz?” “Hangisi olabilir? Tartışın karar verin.”

“Karar veriyorsunuz hep birlikte” “Grup çalışması yapacağız.” “Grup olarak karar vereceksiniz?”

“Sen yardım ediyor musun grubuna?” “Mühim olan ortak bir karar vermeniz”

“Herkes fikirlerini söyledi mi?”

“Grup çalışmasında herkesin bir görevi olacak. Birbirinizi dinlemeniz gerekiyor.”

“Beraber düşünseniz bayağı mesafe kat edeceksiniz.”

**İddiaların kanıtlara dayandırılmasının teşvik edilmesi**

“Nasıl buldunuz?”

“Bu düşüncenizi savunan en güçlü kanıtınız hangisi?”

“Önemli olan neden orada? Önemli olan sebep.”

“Aldığınız kararın karşısına nedeninizi yazıyorsunuz.”

“Sağlam bir iddianız olmalı ki sağlam bir argümanınız olsun.”

“Hakkında kanıt veremeyeceğiniz iddialara biraz daha dikkatli olmalıyız. Ben öyle duydum yeterli değil.”

**Böyle bir süreç için model olunması**

“Karşı görüş ihtimalini ortadan kaldıracabiliriz. Biri çıkıp ama şu özelliğinden dolayı ametaldir derse hazırlıklı olmalıyız.”

“Yani sağlam bir argüman sunuyoruz.”

**Sonuçların ifade edilmesi için öğrencilere sunum yaptırılması**

“Her gruptan bir kişi anlatsın”

“Sunum yapacaksınız. Sunumlarınızda bizi ikna etmeniz gerekiyor.”

“İki grubun sözcüleri ne yaptıklarını anlatacak”

**Argümantasyonun kurallarının açıklanması**

“Destekleyici kanıtlar ve karşı kanıtlar var. Doğrulamayı özellikleri buraya (destekleyici kanıtlara), yanlış, farklı olanlar varsa bu kısma (karşı kanıtlar) yazın.”

“O zaman yazın onu karşı kanıt olarak”

“Bunları delil olarak kullanarak fikrimizi savunduk”

“Ne kadar çok şey söylediyse o kadar iyi savunmuş oldu. Bu deliller arttıkça o kadar iyi bir savunma oldu.”

“İddianız nedir?”

“Dikkat edin. Karşı görüş gelip sizin görüşünüzü çürütebilir.”

“Kendinizi karşıdaki insanların yerine koyup onları nasıl ikna edebileceğinize inandırmanız.”

“İddianıza göre karşı görüşler ne olabilir?”

“Eğer savunuyorsanız niye savunduğunuzu bilmeniz lazım.”

**Grup tartışmaları sırasında öğrencilere dönüt verilerek yönlendirme yapılması**

“Bu arada elediğiniz tüm elementlerin neden orada olamayacağını da açıklayın.”

“Neye göre sınıflandırmayı denediniz?”

“Bunları neden elemiyorsunuz?”

### Tartışma ve Öneriler

Öğretmen adaylarının yaşadıkları süreç sonrasında, argümantasyon tekniğinin alt stratejileri olarak düşünülebilecek yedi stratejiyi derslerine entegre edebildiklerini söylemek mümkündür. “Böyle bir süreç için model olunması” ve “grup tartışmaları sırasında öğrencilere dönüt verilerek yönlendirme yapılması” stratejilerinin daha az sıklıkla gözlemlenmesi öğretmen adaylarının deneyimlerinin az olması ile açıklanabilir. Literatüre göre, bu stratejilerin kullanımı daha üst düzeyde beceri ve deneyimi gerektirmektedir. “Sonuçların ifade edilmesi için öğrencilere sunum yaptırılması” stratejisinin daha az sıklıkta gözlemlenmesi ise bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniği geniş zaman gerektirdiğinden, 40 dakikalık uygulama süresinin yetersiz kalmasından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuçların IDEAS projesi çerçevesinde yürütülen çalışmalara (Erduran, Simon & Osborne, 2004; Osborne, Erduran & Simon, 2004; Simon, Erduran & Osborne, 2005) benzer nitelikte olduğu görülmektedir. IDEAS projesi kapsamında yürütülen çalışmalar, öğretmenlerin hizmet-içi eğitim sonrasında argümantasyon tekniğini sınıf içi uygulamalarında kullanabildiklerini göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre de öğretmen adayları argümantasyon yöntemiyle ilgili olarak katıldıkları (6 haftalık) eğitim süreci sonrasında bu yönetime ilişkin temel öğeleri derslerinde uygulayabilmişler ve ders planlarını bu yönetime göre uyarlayabilmişlerdir. Aday öğretmenlerin IDEAS projesi çalışmalarına katılan öğretmenler ile karşılaştırıldığında göreceli olarak daha kısa sürede ve daha sınırlı bir donanımla eğitime başladıkları dikkate alınırsa öğretmenlerin argümantasyon yöntemini içselleştirirken zorlanmadıkları söylenebilir. Bu sonuç fen eğitimi açısından ümit vericidir, çünkü fen öğrenimlerini daha çok davranışçı yöntemlerle sürdürmüş öğretmen adaylarının güncel öğretim yöntemlerini kişisel öğretim süreçlerine uyarlayabilecek esneklikte olduklarını göstermektedir. Özellikle bilimsel süreçlerin ve bilimin doğasını anlamanın önem kazandığı bir dönemde öğretmen adaylarının uygulamada esnek ve yeni yöntemleri uyarlamada yeterince etkin olabilmeleri fen eğitimcileri açısından ümit verici olmakla birlikte hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim üzerindeki yük ve sorumluluğu da arttırmaktadır.

### Kaynaklar

- Erduran, S. (2006). Promoting ideas, evidence and argument in initial teacher training. *School Science Review*, 87, (321), 45-50.
- Erduran, S., Ardaç, D., & Yakmacı-Guzel, B. (2006). Promoting argumentation in pre-service teacher education in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2). <http://www.ejmste.com>
- Erduran, S. & Osborne, J. (2005). Developing arguments. S. Alsop, L. Bencze, & E. Pedretti (Haz.), *Analysing exemplary science teaching: Theoretical lenses and a spectrum of possibilities for practice*. Philadelphia: Open University Press
- Driver, R., Newton, P., & J. Osborne. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287–312.



- MEB (2004). Science and Technology Education Program, Ankara: Turkish Ministry of Education. [http://programlar.meb.gov.tr/index/fen\\_index.htm](http://programlar.meb.gov.tr/index/fen_index.htm).
- Miller, M.. (1987). Argumentation and cognition. M. Hickmann (Haz.), *Social and functional approaches to language and thought* (s. 225-249). London: Academic Press.
- Osborne, J. F., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Ideas, evidence and argument in science. *In-service Training Pack, Resource Pack and Video*. London: Nuffield Foundation.
- Osborne, J. F., Erduran, S., & Simon, S. (2004b). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Veerman, A. (2003). Constructive discussions through electronic dialog. In J. Andriessen, M. Baker & D. Suthers (Haz.), *Arguing to learn, confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

## Preservice Chemistry Teachers' Use of Argumentation Strategy in Their Chemistry Lessons

### Abstract

*This study investigated the extent and the quality of the use of argumentation strategy by preservice chemistry teachers in their chemistry lessons. The participants were 17 senior teaching chemistry students. While taking their practicum courses, these students participated in weekly training sessions for 6 weeks, each lasting 1,5 hours, in which this strategy was introduced and discussed. Following these training sessions, each participant prepared his/her own lesson plan and applied these in real secondary school classrooms. These applications were observed by one of researchers and were also audio recorded. As a result of the analysis of prepared lesson plans, observation notes, and audio records, it can be concluded that most of the participants could achieve to integrate the argumentation strategy into their lessons and effectively apply what they have learned during their training sessions.*

*Keywords:* Argumentation, preservice chemistry teachers

**EK: Öğretmen adaylarının hazırladığı çalışma kağıtlarından örnekler****CELİŞKİLİ GERCEKLER**

- Aşağıda iyonlaşma enerjisi ile ilgili iki farklı tanım bulunmaktadır ve bu tanımları desteklemek yada çürütmek için bazı kanıtlar maddeler halinde sıralanmıştır.
- Dört yada beş kişilik gruplar oluşturun. Verilen kanıtların hangisi ya da hangilerinin tanım 1'i, tanım 2'yi, her ikisini yada hiçbirini destekleyip desteklemediğine grup arkadaşlarınızla tartışarak karar vermeye çalışın. Kararınızı kısa bir rapor halinde açıklayın.

**Tanım 1:**

**Bir atomun gaz fazındaki halinden bir elektron koparmak için harcanan minimum enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.**

**Tanım 2:**

**Bir atomun oda koşullarında bulunduğu halinden ( katı, sıvı, gaz) bir elektron koparmak için harcanan minimum enerjiye iyonlaşma enerjisi denir.**

**KANITLAR**

- a. Elektronlar çok hareketli taneciklerdir. Dolayısıyla, atoma verilecek herhangi bir enerji türü ile ilk muhatap olacak olan elektronlardır.
- b. Bir elementin yapısındaki elektronlar birbirleri ile etkileşim halindedirler.
- c. Katı ve sıvılar gazlara göre daha yoğun yapıdadırlar.
- d. Periyodik tabloda sol tarafa doğru gidildikçe katı karakterdeki elementler çoğalmaktayken, iyonlaşma enerjisinin azaldığı görülür.
- e. Maddeler katı halden sıvı hale geçerken ve sıvı halden gaz haline geçerken enerji alırlar.

GRUP ADI :  
GRUP ÜYELERİ :

- *Grupumuzun iddiası ;*
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- *Bu iddiamızı destekleyen kanıtlar ;*

*Diğer;*

---

- *Diğer tanım yanlıştır. Çünkü;*

### Metallerin Özellikleri

- Son yörüngesinde (1, 2, 3 gibi) az sayıda elektron bulunduran elementlerdir.
- Tabiatta atomik halde bulunur.
- Bileşiklerinde (+) pozitif değerliklidirler.
- Genellikle yüzeyi parlak görünüşlüdür.
- Levha ve tel haline getirilebilir.
- Isı ve elektrik akımını iletir.
- Oda sıcaklığında katı halde bulunurlar.

### Ametallerin Özellikleri

- Son yörüngesinde (5, 6, 7 gibi) fazla sayıda elektron bulunduran elementlerdir.
- Yüzeyleri parlak görünüşlü değil, mattır.
- Bileşiklerinde (+) pozitif ve (-) negatif değerlik alabilirler.
- Genellikle erime noktası düşüktür.
- Tel ve levha hâline getirilemez. Kırılgandır.
- Oda sıcaklığında katı, sıvı ve gaz olmak üzere üç halde bulunurlar.
- Elektrik akımını iletmezler.

**PERİYODİK TABLO ÇALIŞMA KAĞIDI**

*Grup İsmi :*

*Grup Üyelerinin İsimleri :*

Bu Çalışmadaki Amacımız; Periyodik Tablodaki Boşluklara Elimizdeki Elementleri Doğru Bir Şekilde Yerleştirmektir.

*Bizim Grubumuzun Hipotezi ; 1 numaralı başluğa gelecek element :*

<b><u>SELENYUM</u></b> olabilir . Çünkü ;	<b><u>SELENYUM</u></b> olamaz . Çünkü ;
---	---

<b><u>ALUMİNYUM</u></b> olabilir . Çünkü ;	<b><u>ALUMİNYUM</u></b> olamaz . Çünkü ;
--	--

<b><u>STRONSYUM</u></b> olabilir . Çünkü ;	<b><u>STRONSYUM</u></b> olamaz . Çünkü ;
--	--

<b><u>RUBİDYUM</u></b> olabilir . Çünkü ;	<b><u>RUBİDYUM</u></b> olamaz . Çünkü ;
---	---

<b><u>KÜKÜRT</u></b> olabilir . Çünkü ;	<b><u>KÜKÜRT</u></b> olamaz . Çünkü ;
---	---------------------------------------

<b><u>SİLİSYUM</u></b> olabilir . Çünkü ;	<b><u>SİLİSYUM</u></b> olamaz . Çünkü ;
---	---

İsim:	Hidrojen
Sembol:	H
Atom Numarası:	1
Atomik kütle:	1.00794
Grup Numarası:	1
Periyot Numarası:	1
Blok:	s bloku

### Hidrojenin Özellikleri

- Renksiz, kokusuz, tatsız bir gazdır.
- -252,7 C'de sıvı, -259,2 C'de ise katı hale geçer.
- Tel ve levha haline getirilemez.
- Sudaki çözünürlüğü çok azdır.
- Hidrojen, +1 veya -1 değerlikte olduğu bileşikler meydana getirir.
- Periyodik tablonun 1A grubunda yer alır.

### Bazı Elementlerin elektron ilgileri (kJ mol<sup>-1</sup>)

IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
H -73						
Li -59	Be 100	B -30	C -121	N 9	O -140	F -333
Na -50	Mg 30	Al -50	Si 140	P -75	S -200	Cl -349
K -40	Ca ---	Ga -17	Ge -120	As -58	Se -160	Br -325
Rb -20	Sr ---	In ---	Sn ---	Sb ---	Te ---	I -297

**GRUP ADI:****GRUP ÜYELERİ:**

Hidrojen metaldir, çünkü	Hidrojen ametaldir, çünkü
Hidrojenin metal olduğunu açıklayan en güçlü kanıt:	Hidrojenin ametal olduğunu açıklayan en güçlü kanıt:
Ulaşılan sonuç (kısaca iddianız):	
Sunacağınız argüman:	

<u>NEON</u> olabilir . Çünkü ;	<u>NEON</u> olamaz . Çünkü ;
--------------------------------	------------------------------

- Bütün bu kanıtları göz önünde bulundurduğunuzda size verilen periyodik tablodaki 1 numaralı başluğa hangi elementin gelmesi gerektiğini düşünüyorsunuz?

- Bu düşüncenizi savunan en güçlü kanıtınız hangisidir? Niye?

- Diğer gruptan gelen arkadaşınızla yaptığımız tartışma sonucunda fikrinizde bir değişme oldumu ? Nasıl ve neden?



