

## **“ESERA 2009” FEN EĞİTİMİ ARAŞTIRMALARI KONFERANSI VE İÇERİĞİNE BAKIŞ: BİLİMİN DOĞASI, TARİHİ VE FELSEFESİ, ARGÜMANTASYON ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR**

**Elif ÖZTÜRK**

*Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Doktora Programı, Ankara.*

**Fitnat KAPTAN**

*Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi  
Ana Bilim Dalı, Ankara.*

**İlk Kayıt Tarihi: 29.12.2011**

**Yayına Kabul Tarihi: 18.12.2013**

### **Özet**

*Son yıllarda çeşitli ülkelerde yapılan fen eğitimine yönelik araştırmaları bir araya getirmek amacıyla Avrupa Fen Eğitimi Araştırma Kurumu (European Science Education Research Association) konferanslar düzenlemektedir. Bunlardan biri olan “ESERA–2009 Konferansı”nda fen eğitimi alanında dünya çapında araştırmalara yer verilmiştir. Fen eğitiminde ülkelerde olup bitenlerin, değişik ülkelerde yapılan araştırmalar ve sonuçlarının ortaya konduğu bu önemli konferansta; fen eğitimi; öğretim, hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitimi, uluslar arası perspektifler, öğrenme, değerlendirme, bilim okur-yazarlığı ve bilimin sosyal yanları gibi değişik boyutlarla ele alınmıştır. Bu çalışmada fen eğitiminde bilimsel içeriğin doğası; bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi ve argümantasyon konularına yönelik ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılmış güncel araştırmalar mercek altına alınmıştır. Doküman analizi yapılmış ve betimsel yöntem kullanılmıştır. Eğitimciler ve araştırmacılara önemli derecede yol göstereceği düşünülen bu çalışmada, belirtilen alt alanlar üzerine ortaya çıkan bildiri ve makalelerin eğilim analizi oluşturulmuştur. Bilimin doğası, argümantasyon ve bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi üzerine yapılan araştırmaların konu ve içerikleri, çalışmaların ülkelere göre dağılımı, çalışma gruplarının yapısı ve dağılımı, kullanılan istatistiksel yöntemler ve sonuçlar sırasıyla ele alınmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** *ESERA 2009 Konferansı, fen eğitimi, bilimsel içeriğin doğası, bilim tarihi, bilim sosyolojisi, bilim felsefesi, argümantasyon*

## **A VIEW ON “ESERA 2009” SCIENCE EDUCATION RESEARCHES CONFERENCE AND ITS CONTENT-STUDIES ABOUT NATURE OF SCIENCE, ARGUMENTATION, HISTORY, PHILOSOPHY AND SOCIOLOGY OF SCIENCE**

### **Abstract**

*The European Science Education Research Association does organize conferences in order to collect researches about science education in the recent years. “ESERA-2009 Conference”, as being one of those, worldwide science education researches are presented. In this important conference, science education is discussed in different perspectives such as; teaching, pre-service and in-service teacher education, international perspectives, learning and assessment, scientific literacy and social aspects of science. In this paper, the national and international current researches on nature of scientific content, argumentation, history, philosophy and sociology of science are focused. Document analysis has been done and descriptive method is used. It will be an important guide to educators and researchers as a means of knowledge about recent studies. Content of studies, the distribution according to countries, the structure and distribution of research groups, preferred statistical methods and the results of the researches about nature of science, argumentation, history, philosophy and sociology of science are mentioned.*

**Keywords:** *ESERA 2009 Conference, science education, nature of scientific content, science history, science sociology, science philosophy, argumentation*

### **1. Giriş**

Fen/Bilim eğitimi uzun yıllardır eğitimcilerin ve akademisyenlerin ciddiyle üzerinde çalıştığı bir alandır. Tarih öncesi çağlardan bu yana insanoğlu “bilmek” arzusu ve dürtüsüyle yaşamış, çeşitli yollarla bilgiye ulaşmış, keşiflerde bulunmuş, buluşlara imza atmıştır. Ancak özellikle sanayi devriminin başlamasından sonra bilgi akışı büyük bir ivmeyle hızlanmıştır. Teknoloji kavramı hayata girmiş ve teknolojik ilerleme yolunda atılan adımlar yıldan yıla büyümüştür.

Teknolojik gelişmeleri takip edebilmek ise, bunları anlayan ve öğrenebilen bireylerle mümkün olabilmektedir. Bu noktada “eğitim” devreye girmektedir. Bireylerin bilimsel eğitimi sayesinde, ülkeler ancak gelişimlerini sürdürebilmekte ve içinde bulunduğumuz çağa ayak uydurabilmektedir. Bu durum fen eğitiminin önemini artırmıştır. Bilen, anlayabilen, bilgiye ulaşabilen, etrafının farkında olan bireyler yetiştirmek ülke politikalarının ve eğitim programlarının önemli bir parçası haline gelmiştir. Elbette, bunu sağlayabilmek de önce çocuklara bu eğitimi verebilecek öğretmenleri yetiştirmekten geçer. Bu bağlamda, profesyonel eğitim öğretim çalışmaları başlamış, geçmişten günümüze fen eğitimiyle ilgili sayısız araştırmalar yapılmıştır.

Son yıllarda çeşitli ülkelerde yapılan bu araştırmaları bir araya getirmek amacıyla Avrupa Fen Eğitimi Araştırma Kurumu (European Science Education Research Association) konferanslar düzenlemektedir. “ESERA–2009 Konferansı” bunlardan biridir. Konferansta fen eğitimine yönelik dünya çapında araştırmalara yer verilmiştir. Paylaşılan ve sunulan araştırma konuları arasında fen eğitimi birçok yönüyle ele alınmış; fen eğitiminin (ülkemiz de dâhil olmak üzere) birçok ülkede ne durumda olduğuna yönelik, araştırmacılara bilgi sağlanmıştır.

Araştırmalarda, bilim ve fen eğitimi şu alt boyutlarıyla ele alınmıştır:

1. Feni öğrenme (teori, strateji, öğrenme modelleri, anlamlı öğrenme, kavramsal gelişim, kavramsal değişim, beceriler gelişimi, feni öğrenmede bilişsel ve sosyal faktörler.)

2. Fen öğretimi (öğretim metodları, perspektif ve yenilikler, laboratuvar tabanlı uygulamalar, fen eğitiminde bilişim teknolojileri uygulamaları ve fen eğitiminde drama kullanımı)

3. Bilimsel içeriğin doğası (bilimsel içeriğin yapısı ve önemi, bilimsel içeriğin diğer içeriklerden farklılıkları, görselleme, metaforlar, modeller ve modelleme, analogiler, bilimsel simülasyonlar ve animasyonlar-bunların fen öğretiminde kullanımı)

4. Bilimin tarihi, felsefesi ve sosyolojisi (fen eğitiminin tarihsel, felsefi ve sosyal konuları, bilimin doğası, fen eğitiminin bilimin epistemolojisi ile ilgisi)

5. Fen öğretiminde söylev ve tartışma (bilimsel söylev ve tartışmayı anlama, destekleme ve ilerletme, söylev analizi, sınıflarda bilimin konuşulması, fen derslerinde anlamlandırma)

6. Fen okur-yazarlığı (fen okur-yazarlığının öğretilmesi, sosyo-bilimsel konular hakkında karar verilmesi ve bilime toplumsal katılım)

7. Resmi olmayan, okul dışı fen eğitimi (okul dışı kurumlar tarafından-örn: müzeler, bilim ve teknoloji merkezleri, hayvanat bahçeleri ve botanik bahçeleri, bilimsel araştırma laboratuvarları) sınıf dışında programlar oluşturma ve uygulamalar geliştirme, kitle iletişim araçları ve medya sayesinde öğrenme deneyimleri gerçekleştirme)

8. Çevre eğitimi (ekolojik eğitim, deneysel eğitim, sürdürülebilir kalkınma eğitimi, yerli bilim, çevresel konulara tutum ve ilgi)

9. Fen müfredatı ve değerlendirme( program geliştirme, reform, gerçekleştirme, yayma ve değerlendirme, PISA; TIMMS; ROSE gibi uluslar arası okulları ve kurumları kıyaslama çalışmaları)

10. Öğrencinin, öğrenme ve gelişimini değerlendirme (standart testlerin gelişimi, geçerliği ve kullanım, başarı testleri, tutum, ilgi, inanç, öz-yeterlik ölçekleri, bilimsel süreç becerileri, kavramsal öğrenme, resmi değerlendirme, bütünleyici değerlendir-

me, ölçme- değerlendirme yaklaşımları)

11. Eğitim politikası (politika konuları: fen eğitiminde bölgesel, dinsel, ulusal ya da uluslararası politik konular)

12. Kültürel, sosyal ve cinsiyet konuları (eşitlik ve farklılık konuları: sosyo-kültürel, çok-kültürlü, çok-dilli, etnik, cinsiyet eşitliliği çalışmaları ve özel eğitim ihtiyacı olanlar için fen eğitimi)

13. Hizmet öncesi fen öğretmeni eğitimi (fen öğretmenlerinin çalışma öncesi profesyonel gelişimleri, öğretmen adayı eğitimi, alan deneyimi ve öğretmen yetiştirmede yenilikler)

14. Profesyonel gelişim (fen öğretmeni eğitimi; yaşam boyu öğrenenler olarak fen öğretmenleri; profesyonel gelişimde metot, yenilik ve reformlar, profesyonel gelişim uygulamalarının değerlendirilmesi; derin düşünemeye yönelik uygulamalar; araştırmacı olarak öğretmenler)

(<http://www.esera.org/publications/esera-conference-proceedings/contemporary-science-education-research-/>; erişim tarihi 03.10.2011)

Konferansta sunulan ve paylaşılan tüm çalışmalar fen eğitimi kategorilere ayrılarak Çakmakçı ve Taşar'ın editörlüğünde beş ayrı kitapta toplanmıştır. Bu kategoriler; öğretim; hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitimi; uluslararası perspektifler; öğrenme, değerlendirme; bilim okur-yazarlığı ve bilimin sosyal yanlarıdır.

Bu çalışmada ele alınan ve incelenen alan bilim okur-yazarlığı ve bilimin sosyal yanları üzerine yapılan çalışmalar olmuştur. Fen eğitiminde bilimsel içeriğin doğası; bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi ve argümantasyon konularına yönelik yurt içinde ve yurt dışında yapılmış güncel araştırmalar mercek altına alınmıştır. Bilimin tarihi, felsefesi ve sosyolojisi başlıkları içerik bakımından; fen eğitiminin tarihsel, felsefi ve sosyal konuları, bilimin doğası, fen eğitiminin bilimin epistemolojisi ile ilgisini içeren konuları sunmaktadır. Fen öğretiminde tartışmanın kullanılması ise öne çıkan bir yöntem olarak görülmektedir. Örneğin, yapılandırmacı öğrenme kuramının temel dinamikleri üzerine, bilimsel argümantasyonu ve okuma-yazma gibi dil etkinliklerini inşa ederek, Keys, Hand, Prain, ve Collins (1999) orijinal adı 'Science Writing Heuristic' olan, daha sonra 'Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme' olarak dilimize adapte edilen öğretim yaklaşımı öngörmüşlerdir (Günel, Kingır ve Geban, 2012). Argümantasyon, eğitimde değişen ilgileri ve kavramların gelişimini epistemik olarak anlama ve bilimsel uygulamalarda öğrencilerin yaptıkları muhakemeleri ortaya çıkararak anlamlandırmaları için bir araçtır. Fende argüman oluşturmak, bilimin nasıl işlediğini ve bireylerin zihninde bilimsel bilginin nasıl inşa edildiğini anlamak için önemlidir (Erduran, Simon & Osborne, 2004). Bu bakımdan, bilimsel söylev ve tartışmayı anlama, destekleme ve ilerletme, söylev analizi, sınıflarda bilimin konuşulması, fen derslerinde anlamlandırma bireylerin bilim okuryazarlığını etkileyen ko-

nular arasında olduğu söylenebilir. Bu konular kapsamında, ilgili çalışmalara yönelik aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

ESERA 2009 Konferansı’nda sunulan fen eğitimine yönelik araştırma ve bildiri-lerin; bilimsel içeriğin doğasına, bilimsel argümantasyona, bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesine yönelik olarak;

Bu alt boyutlara yönelik araştırmalarda ele alınan konular nelerdir?

Bu çalışmaların ülkelere göre dağılımı nasıldır?

Bu araştırmalardaki çalışma gruplarının yapısı ve dağılımı nasıldır?

Bu çalışmalarda kullanılan yöntemler nelerdir?

Bu çalışmalarda ne gibi sonuçlar elde edilmiştir?

Yukarıdaki soruları cevaplamak amacıyla **doküman analizi** yapılmış ve betimsel yöntem kullanılmıştır. Bu çalışmanın temelini oluşturan sorular; yukarıda da belirtildiği gibi, fen eğitiminde yer alan bilimsel içeriğin doğası, argümantasyon, bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi konusunda son yıllarda ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılmış çalışmaların eğilim analizini oluşturmaya yöneliktir. Bu amaçla, ESERA 2009 Konferansı’nda sunulmuş, fen eğitimine yönelik belirtilen konu alanlarına ilişkin araştırma ve bildiriler incelenmiştir. Toplamda 49 araştırma ve bildiri irdelenmiş, sonuçlar her bir soru için ayrı ayrı aşağıda verilen bölümlerde sunulmuştur. Bu çalışmalar kaynakçadaki sıra numaralarıyla tanımlanacaktır.

### **Bilimin ve Bilimsel İçeriğin Doğası, Argümantasyon, Bilimin Tarihi, Felsefesi ve Sosyolojisine Yönelik Ele Alınan Konular**

Fen eğitimine yönelik son yıllarda en çok çalışılan konulardan biri de “fen eğitiminde bilimsel içerik ve bilimin doğası” olmuştur. Hem ülkemizde hem diğer ülkelerde bu alanlar üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Bilim felsefesi de son yıllarda fen eğitimindeki yerini geçmişe göre daha fazla almaktadır. ESERA 2009 Konferansında sunulan bildirilere bakıldığında, fen eğitiminin bu alt alanlarına oldukça fazla yer verildiği görülmektedir.

Tüm bu konular incelendiğinde, son yıllarda fen eğitiminde bilimin doğasına yönelik konulara oldukça önem verildiği görülmektedir. Farklı disiplinler ve konularla bir araya getirilerek ele alınan bilimin doğası konusu, bilimsel bilgi ve içeriğin öğretilmesinde önemli bir yere sahip olmuştur.

Bilimsel bilginin doğası fen eğitimine hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde birçok araştırmaya konu olmuştur. Birçok farklı yöntem ve tekniğin, bilimin doğası ile yordanarak yapıldığı araştırmalar göze çarpmaktadır. Örneğin, Brezilyada 13–14 yaşındaki liseye yeni başlayan öğrencilerle yapılan bir çalışmada öğrencilerin öğretim öncesi ve sonrası analogik muhakeme becerileri incelenmiştir (13). Yine aynı ülkede

benzer bir başka çalışmayla aynı yaş grubu öğrencilerinin (14) sindirim konusundaki benzetimleri incelenmiştir. Hindistan’da Chakrabarti (28) fizik dersinin öğretimine yönelik olarak, varsayımlar ve analogiler yoluyla model oluşturma konusunda bir çalışma yapmıştır. Buradan hareketle, fen eğitiminde model oluşturma ve bilimin doğası ilişkisi üzerine benzer çalışmaların yapıldığı belirtilebilir. Örneğin, İsveç’te (24) Gunnar, Konrad, Peter ve Lena simülasyonların kullanılarak oluşturulduğu sanal modellerle öğrencilerin bilimsel kavram ve olguları anlaması üzerine çalıştığı görülmektedir. John, Rosária ve Ariadne (16) lise öğrencileri ile yaptığı çalışmasında, kimya öğretiminde (iyonik bağ konusu ile), derste feni öğrenmeyi görselleme ile desteklemek amacıyla model kullanımını ele alırken, İngiltere’de Maurice ve John (17) yine lise öğrencileri ile fen eğitiminde görsellerin kullanılması ve öğrencilerin bunları zihninde kodlaması üzerine nitel bir çalışma yapmıştır. Ülkemizde de benzer çalışmaya rastlanmaktadır. Er ve Ardac (15) fen öğretirken tartışmalı iddiaları desteklemede görsellemenin önemini vurgulayan web tabanlı bir öğrenme materyali hazırlamıştır.

Fen ve bilim okur-yazarlığı son yıllarda dünyada fen eğitimi politikalarında artık olmazsa olmaz olarak yer alan ve programlarda önemi vurgulanan bir kavramdır. 2005 yılında ülkemizde de yürürlüğe giren son fen ve teknoloji eğitimi programlarında bu durum belirtilmiştir. ESERA 2009 konferansında sunulan çalışmalarda bunun yansımaları görülmektedir. Bilimin doğasında yer alan fen okuryazarlığına yönelik çalışmaların sayısı fazladır. Bu çalışmaların konularına bakıldığında; fen okuryazarlığı üzerine betimsel bir araştırma yapılması (7), sosyo-bilimsel konuların öğretimi ile fen okuryazarlığının geliştirilmesi (5), tarihsel bir yaklaşımla fen okuryazarlığının geliştirilmesine (8) odaklanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar yine lise öğrencileri ile yürütülmüştür.

Bunların yanında, çalışmalarda bilimsel bilginin doğası, farklı fen alanlarının (ilköğretim fen eğitimi, fizik, kimya, biyoloji) öğretimi ile ilişkilendirmiştir. Örneğin fizik konularına yönelik yapılan iki araştırma fizik alan bilgisinde bilimin doğası sorgulanmıştır. İspanyada “dinamometrenin isimlendirilmesi doğru mudur?” konusu (30) sorgulanırken, ülkemizdeki bir çalışmada (32) “ağırlık kavramı doğru öğretiliyor mu?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bununla birlikte, bilimsel kavramların zihinde yapılandırılması (25), kavram haritaları yoluyla kimya öğretimi (29), yine kimya öğretiminde Pierce’nin işaret teorisinin kullanımı bilimin doğasına yönelik olarak sunulan diğer konular arasındadır. Yukarıda işaret edilen tüm çalışmaların ağırlıklı olarak üst yaş grupları ve lise öğrencileri ile çalışıldığı görülürken, ABD’de ilköğretim öğretmen adaylarının kalıcı bir öğrenme modeli ile bilimin doğası üzerine görüşlerinin geliştirilmesinin desteklenmesi konusunda (11) yapılan bir çalışma ilköğretim öğrencilerini de kapsamaktadır. Bu çalışma ile dolaylı olarak –bu eğitimi alan öğretmenleri sayesinde- ilköğretim yıllarından itibaren çocukların bilimi anlamasını hedeflemektedir.

Argümantasyonun (bilimsel tartışma yöntemi) fen eğitimindeki önemi anlaşılacak süreç içindeki yerini hızla almaktadır. Araştırmacıların, son zamanlarda özellikle, alan bilgisinin yanında bunun önemini fark ettiği düşünülmektedir. ESERA 2009 Konfe-

ransında argümantasyona yönelik değişik ülkelerde çok çalışmanın sunulduğu görülmektedir. İngiltere’de; öğrencilerin bilimsel tartışma özelliklerinin inşa edilmesi ve geliştirilmesine yönelik 6. sınıf ilköğretim öğrencileri ile nitel bir araştırma (1) konferansta sunulurken, benzer bir çalışmanın sınıf öğretmeni adayları ile İspanya’da (2) yapıldığı fark edilmektedir. Yine İspanya’da “Çifte hiyerarşi tartışması ve bilimsel konular” araştırılmış (3), Almanya’da Castells, Erduran ve Konstantinidou’nun sundukları çalışmasında (4), değişik bölümlerdeki üniversite öğrencilerinin yaşları bilimsel tartışmaları ve kavramsal anlamaları kıyaslanmıştır. Bilim hakkında argümantasyon ve bilimi anlama üzerine argümantasyon (20): bu iki olayı ilişkilendirmeye yönelik betimsel bir çalışma araştırmacılara sunulmuştur. Bunların yanında hizmet içi bir çalışma olarak, tartışma ve argümantasyon kullanan lise fen öğretmenlerinin profesyonel mesleki gelişiminin incelendiği görülmüştür (10). Bilimsel tartışma yöntemi veya argümantasyon konusunda ileri konferanslarda ülkemizde de çalışmalar yapılması ve sunulması beklenmektedir.

Bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi alanlarına ait çalışmalara bakıldığında, yapılan çalışmaların çeşitli konulara dağıldığı görülmektedir. Bilimin tarihi ile birlikte öğretilmesi, fendeki gelişimin öncüsü olarak düşünülmektedir. Bilimin tarihini ve bilimsel gelişmeleri eski çağlarda günümüze iyi incelemiş toplumlar, ilerlemeye daha açık olacaktır. Bu anlamda bu alana yönelik değişik boyutlarla çalışmalar yapılması fen/bilim eğitimi zenginleştirecektir. Bilim felsefesi ise bilimin tarihi ile özdeşleşen bir kavramdır. Bilim felsefesi ve tarihi çoğunlukla birlikte ele alınan konulardır. Konferansta sunulan çalışmalara bakıldığında bilim tarihine yönelik şu konuların araştırıldığı görülmektedir;

- Fen eğitiminde, tarih ve felsefenin ilişkisi-etkisi-yorumlanması (37),
- Bilimin doğası- bilimsel araştırma-sorgulama ve tarih (39) ,
- Bilime tarihsel bir yaklaşımla, öğrencilerin fen okuryazarlığının geliştirilmesi (8),
- Tarih ve bilim felsefesi kullanarak bazı fen konularının öğretiminde kültür etkileşimi (46),
- Belirli tarihi ve epistemolojik diyalogların öğrenme potansiyelini değerlendirilmesi (49).

Bunların yanı sıra, eğitimcilerin epistemolojik inançları, bilimsel görüşleri ve sosyolojik yaklaşımları da araştırılan konular arasındadır. Biyoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına, evrim teorisine verdikleri önem ve konu hakkındaki görüşleri Bakanay ve İrez (47) tarafından Türkiye’de araştırılırken, ABD ve Beyrut ortaklığındaki bir araştırmada (35) Orta Doğu toplumlarında biyoloji öğretmenleri ve profesörlerinin evrim konusundaki duruşlarının incelendiği belirlenmiştir. Lübnanlı öğrencilerin bilim hakkındaki epistemolojik inançları (36) üniversite öğrencileri odaklı incelenirken,

İngiltere'deki lise öğrencilerinin bilimin epistemolojisi hakkındaki inançları ve görüşleri alınmıştır. Bunlara ek olarak, Türkiye'de yapılan bir araştırmada, lise öğrencilerinin öğrenme stratejilerinde epistemolojik inançlarının rolü sorgulanmıştır (41). Son olarak, Türkiye'de ilköğretim öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki görüşlerinin araştırıldığı bir çalışma (44) yer almaktadır.

Sonuç olarak, bu kısımda çalışmanın ilk sorusuna yönelik, yukarıda ESERA 2009 Konferansı'nda sunulan bildiri ve araştırmalar arasında bilimin doğası, argümantasyon ve bilimsel tartışma yöntemi, bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesine yönelik konular ele alınmıştır. Konferansta fen eğitiminin bu alanlarına yönelik çalışma konuları irdelenmiştir.

### Ülkemizde ve Diğer Ülkelerde Yapılan Çalışmaların Dağılımı:

Araştırmalar incelenerek bu çalışmanın ikinci sorusuna yanıt arandığında aşağıdaki tablo elde edilmiştir:

**Tablo 1. Yurtiçi ve yurt dışında yapılan çalışmaların sayıları**

| BÖLÜM  |  | Yurtiçi | Yurtdışı |
|--------|--|---------|----------|
| 1      | Bilimsel içeriğin doğası                 | 4       | 20       |
| 2      | Bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi | 5       | 10       |
| 3      | Fen eğitiminde argümantasyon             | 0       | 10       |
| Toplam |  | 9       | 40       |

Tablo 1 incelendiğinde, son yıllarda bilimsel içeriğin doğası, bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi alanları üzerine çalışmalara ülkemizde daha az sayıda rastlanırken, yurt dışında toplamda bu konulara daha fazla yer verildiği görülmektedir. Sunulan bildirimlerde fen eğitiminde argümantasyon çalışmalarına ülkemizde rastlanmazken, diğer ülkelerde oldukça değinildiği görülmektedir.

**Tablo 2. Bildirilerin Ülkelere Göre Dağılımı**

| Ülkelere Göre Araştırma Sayıları |         |          |              |         |         |       |        |        |        |     |           |     |        |
|----------------------------------|---------|----------|--------------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|-----|-----------|-----|--------|
| Ülkeler                          | Türkiye | Brezilya | UK İngiltere | İspanya | Almanya | İsveç | İtalya | Kanada | İsrail | ABD | Hindistan | Çin | Fransa |
| Bilimsel içeriğin doğası         | 4       | 4        | 2            | 1       | 2       | 1     | 1      | -      | 2      | 2   | 1         | 1   | -      |
| Fen eğitiminde Argümantasyon     | 0       | -        | 4            | 2       | 2       | 2     | -      | 1      | 1      | 1   | -         | -   | -      |



| Ülkelere Göre Araştırma Sayıları         |         |          |              |         |         |       |        |        |        |     |           |     |        |
|--|---------|----------|--------------|---------|---------|-------|--------|--------|--------|-----|-----------|-----|--------|
| Ülkeler                                  | Türkiye | Brezilya | UK İngiltere | İspanya | Almanya | İsveç | İtalya | Kanada | İsrail | ABD | Hindistan | Çin | Fransa |
| Bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi | 5       |          | 1            | -       | 4       | -     | -      | -      | 3      | 4   | 1         | 1   | 1      |

Tablo 2’de ESERA 2009 Konferansı’nda, fen eğitiminde bilimsel içeriğin doğası, argümantasyon ve bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi üzerine sunulan çalışmaların ülkelere göre dağılımı görülmektedir. Tablo incelendiğinde bu alanlara ilişkin, Türkiye, Almanya, ABD, İngiltere ve İsrail gibi ülkelerde bu alanlara yönelik daha çok araştırma yapıldığı söylenebilir.

### **Bilimsel Bilginin Doğası, Argümantasyon, Bilimin Tarihi, Sosyolojisi ve Felsefesine Üzerine Yapılmış Araştırmalardaki Çalışma Gruplarının Yapısı ve Dağılımı**

Fen eğitimi hayat boyu öğrenmeyi kapsayan bir süreçtir. Okul öncesi dönemden itibaren fen eğitimine başlanabilir, daha sonra ilköğretim ve orta öğretimde zorunlu olarak çeşitli fen alanlarında bilim eğitimi verilir. Ergen bireyin tercih etmesi durumunda fen eğitimi yüksek öğrenim ile hatta daha sonrasında hayat boyu devam edebilir. Dolayısıyla, fen eğitimine yönelik olarak yapılan araştırmalar tüm bu yaş gruplarını kapsayabileceği gibi, yapılan araştırmalardaki çalışma grupları çok yönlü olarak değişkenlik göstermektedir.

ESERA 2009’da sunulan bildirimler, fen eğitiminin bu çalışmada ele alınan üç temel boyutu açısından incelenmiştir. Çalışma gruplarının yapısı göz önüne alındığında yukarıda bahsedildiği gibi değişik gruplarla çalışıldığı görülmektedir. Ancak bu çalışma gruplarının dağılımına bakıldığında, özellikle lise öğrencileri ve üniversite öğrencilerine odaklanıldığı anlaşılmaktadır. Tablo 3’te fen eğitiminde bu alanlara göre çalışma gruplarının dağılımı verilmiştir.

**Tablo 3. Çalışma gruplarının yaş ve eğitim düzeyine göre dağılımı**

| Fen Eğitimine Yönelik Alan               | Okul öncesi | İlköğretim | Lise | Üniversite | Yüksek öğrenim ve üzeri |
|--|-------------|------------|------|------------|-------------------------|
| Bilimsel içeriğin doğası                 | 2           | 3          | 4    | 4          | 2                       |
| Fen eğitiminde argümantasyon             | -           | 3          | 7    | 6          | 3                       |
| Bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi | 1           | 5          | 3    | 4          | 3                       |

Tablodan 3’ten de anlaşılacağı gibi bilimsel içeriğin doğası konusunda lise ve üniversite düzeyinde öğrencilerle araştırmalara ağırlık verilmiştir. Aynı şekilde, fen

eğitiminde argümantasyon ve tartışma konusunda da benzer durumun olduğu söylenebilir. Okul öncesi dönemi çocuklarına yönelik tartışma çalışmasına rastlanmamıştır. Ancak bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesine yönelik bildiriler incelendiğinde, gruplar arası belirgin bir fark olamamakla birlikte, diğer alanlara kıyasla ilköğretim düzeyindeki öğrencilerine biraz daha yönelim olduğu dikkati çekmektedir.

### **Bilimsel Bilginin Doğası, Argümantasyon, Bilimin Tarihi, Sosyolojisi ve Felsefesine Üzerine Yapılmış Araştırmalarda Kullanılan Yöntemler**

Çalışmanın bu bölümünde konferansta yer verilen fen eğitiminde bilimin doğası, argümantasyon, bilimin tarihi, sosyolojisi ve epistemolojisi alanlarına yönelik olarak sunulan bildiri ve araştırmalarda kullanılan yöntemlere değinilmiştir. Araştırma desenleri; nitel ve nicel veri toplama yöntemleri, kullanılan istatistiksel yöntemler açısından incelenmiştir.

Bilimin doğası yukarıda belirtildiği gibi fen eğitiminin birçok farklı yönleriyle özdeşleştirilmektedir. Yapılan araştırmalar, doğrudan fen konularına yönelik olabildiği gibi; bilimin doğası ve öğrenci-öğretmen görüşleri, kavramsal anlama, bilimin ve doğası ve öğretim yöntemleri ilişkisi, hatta epistemolojik inançlara yönelik konularda çalışılmıştır. Bilimsel bilginin doğası ve öğrencilerin araştırma sorgulama becerileri de üzerine çalışılan önemli konulardan biridir.

Tüm bu konular üzerine çalışıldığında, hem nitel hem nicel araştırma yöntemlerinin kullanım gereği doğmaktadır. ESERA’da sunulan çalışmalara bakıldığında birçok yöntemin farklı araştırmalarda kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, öğretim öncesi ve sonrasında öğrencilerin analogik muhakeme becerilerinin sorgulandığı araştırmada deney ve kontrol gruplu deneysel desenler kullanıldığı görülmektedir. Benzer şekilde, kavram haritaları yoluyla bir kimya konusunun öğretimi, sanal modellerle öğrencilerin bilimsel kavram ve olguları anlaması amacıyla yapılan araştırmalarda deneysel yöntemlere yer verilmiştir. Bunun için çalışma grupları seçilirken, deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, öntest/sontest uygulamalı incelemeler yapılması tercih edilmiştir.

Deneysel yöntemlerin yanında, bilimin doğasını incelemek amacıyla birçok betimsel çalışmaya rastlanmaktadır. Öğrenci ve öğretmen görüşlerinin belirlendiği çalışmalarda ve doküman analizine yönelik bilgi verici çalışmalarda var olan bir durumu ortaya koymaya yarayan betimsel yöntemler kullanılmıştır. Bu amaçla yapılan araştırmalarda veri toplama yöntemi olarak; yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmış görüşme tekniğinin, video çekimlerinin sıkça kullanıldığı görülmektedir. Böyle nitel yöntemlerin ağırlıklı olarak kullanıldığı çalışmalarda aynı zamanda istatistikî bulgular elde edebilmek için Lederman, Wade ve Bell (1998) tarafından geliştirilip daha sonra birçok versiyonu oluşturulan “NOS-Nature of Science” ve “SI-Scientific Inquiry” ölçeklerinin sıkça tercih edildiği görülmektedir. Bunların yanında Türkiye’de okul öncesi öğrencileri ile bilim insanının özelliklerinin belirlenmesine yönelik araş-

tırmada (44) “Çizim Tekniği” kullanılmıştır.

Argümantasyon çalışmalarına bakıldığında, öğrencilerin bilimsel tartışma ve bilimsel yorum yapabilme becerilerine odaklanıldığı görülmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi lise ve üniversite öğrencileriyle ve öğretmenlerde daha çok çalışma yapılmıştır. Argümantasyon çalışmalarında daha çok öğrenci ve öğretmen adaylarının beceri, düzeylerinin belirlemesi hedeflendiği için daha çok betimsel çalışıldığı belirlenmiştir. Örneğin, tartışma ve argümantasyon kullanan lise fen öğretmenlerinin profesyonel mesleki gelişiminin araştırıldığı çalışmada nitel veri toplama yöntemleri kullanılmıştır. Bunlar görüşme tekniği, araştırmacı tarafından derslerde gözlem yapma ve video kayıtlarının yapılıp çözümlenmesi olarak ifade edilmiştir.

Bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi daha çok bireylerin bilgi düzeylerinin, tutum ve inançlarının sorgulandığı çalışmalar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırmalarda en çok tercih edilen veri toplama yönteminin anket uygulaması olduğu söylenebilir. Bu sayede tutum ve değerlerin ölçümü, inançların sorgulanması konusunda nicel bulgular ve istatistiksel bilgiler elde edilebilmiştir. Bunların yanında görüşme tekniği, video kayıtları nitel veri toplama yöntemleri olarak yine sıkça kullanılmıştır.

Üniversitelerde profesörleri evrim konusunda görüş ve inançlarının incelendiği araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılırken, üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının araştırıldığı bir başka çalışmada iki veri toplama aracı göze çarpmaktadır. Bunlar Hofer tarafından geliştirilen “The science-focused epistemological beliefs questionnaire (2000)” ve 2008’de adapte edilmiş fen-teknoloji-toplum üzerine görüşlerin alındığı 7 maddelik bir ölçek olan “Views on Science, Technology and Society” (VOSTS) veri toplama araçlarıdır (Dogan & Abd-El-Khalick, 2008). Bunun yanında epistemolojik inançların ölçüldüğü çalışmalarda Shommer (1990) tarafından geliştirilen “Epistemological Beliefs Questionnaire” likert tipi anket kullanılmıştır.

Tüm bu örneklerin yanında, fen eğitiminin bu alanları üzerine deneysel çalışmalar tasarlanmış olduğu da söylenebilir. Almanya’da Mikelskis (49) tarafından yürütülmüş; fizik öğretiminde bilim tarihinin etkisinin incelendiği çalışma için bir dönemlik fizik dersi içeriği tarihsel olgular, diyaloglar ve tartışma unsurlarına göre inşa edilmiş, öğrencilerdeki gelişim izlenmiştir. Bu örnek, deneysel yöntemin, nitel veri toplama teknikleri ile oluşturulduğu bir araştırma olmuştur.

Sonuç olarak bu bölümde ESERA 2009 Konferansı’nda tüm dünyada yapılan güncel çalışmalarda kullanılan yöntem ve desenlere yer verilirken, fen eğitiminde bilimin doğası, argümantasyon ve bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi üzerine yapılmış çalışmalarda tercih edilen veri toplama araçları belirlenmiştir. Araştırmaların yöntemi ister deneysel ister betimleyici bir çalışma olsun, nitel veri toplama yöntemlerinin, fen eğitimindeki zengin örnekleri dikkati çekmiştir. Buna ek olarak fen eğitiminde bu alanlarda güvenilir ve sık kullanılan ölçme araçları ortaya konulmuştur. Çalışmanın

sonraki bölümünde tüm bu araştırma ve bildirimlerin sonuçlarına yer verilmiştir.

## 2. Sonuçlar

ESERA 2009 Konferansı son yıllarda fen eğitiminde dünyada olup bitenlerin, değişik ülkelerde yapılan araştırmalar ve sonuçlarının ortaya konduğu önemli bir konferanstır. Eğitimcilere ve araştırmacılara önemli derecede yol göstereceği düşünülen konferansın içeriğinde, öğretim yaklaşım ve yöntemlerinden ölçme-değerlendirmeye, uluslararası yaklaşımlardan bilim okuryazarlığına fen eğitiminin çok değişik boyutları yer almıştır. Çalışmanın bu bölümünde, bilimin doğası, argümantasyon ve bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi üzerine yapılan araştırmaların sonuçları ele alınmıştır.

### A. Bilimsel İçeriğin Doğasına Yönelik Sonuçlar

Bilimin doğası ve bilimsel içeriğe yönelik çalışmalarda farklı bakış açıları bilimsel bilginin doğası ile birleştirilerek incelenmiş olduğu görülmektedir. Bilimde ve fen eğitiminde görsellemenin kullanılması araştırmalarda oldukça tercih edilen bir konu olmuştur. Görsellemeye yönelik çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, benzer bulgular göze çarpmaktadır. Örneğin, Gilbert, Justi ve Queiroz (16) iyonik bağ konusunun öğrenilmesinde kullanılan modelleme yöntemi başarılı sonuçlar verdiğini aktarmıştır. Bu yöntemin kullanılmasıyla, öğrenciler modelleme yapmayı; daha doğrusu kavrama yoluyla kendi modellerini oluşturmayı öğrenmişlerdir. Ancak bunlara ek olarak, bazı öğrencilerin meta görsel kapasitelerini tam kullanamadıkları tespit edilmiştir. Bu öğrenciler için daha çok çizim ve modelleme örneği yaptırılarak gelişmeleri sağlanmalıdır yorumu yapılmıştır. Cheng ve Gilbert (17) bir başka araştırmasında, öğrencilerin sözel olarak verilen bilgiyi zihinlerinde kodlamaları ile görsele dökmeleri arasında problem olacak derecede fark olduğu belirlemiştir. Çizimler yapma ve sözel anlatımı birlikte kullanma öğrenme ve zihinde doğru bilgilerin oluşmasını güçlendirmektedir.

Öğrencilerin sindirim konusundaki ayrıntılı görüşleri ve benzetimleri kullanılarak, öğretim öncesi ve sonrası analogik muhakeme becerilerinin incelenmesi amaçlanan bir çalışma (14) Brezilya'da yürütülmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin analogik muhakeme yapabilmeleri onların ön bilgileriyle yakından ilişkilidir. Aynı zamanda çocukların yaratıcılık ve hayal gücü analogik ilişkiler kurmada önemli etkiler yapmaktadır.

Maddenin doğasını anlamaya ve kavramları öğrenmeye yarayan bir web sistemi tasarlandığı bir diğer çalışmada (15) öğrencilerin görseller yardımıyla bilimsel tartışma yapması sağlanmıştır. Önce pilot uygulamanın yapıldığı araştırmadaki web sistemi, zengin madde aktivitesiyle oluşturulmuş ve bilimsel kavrama ve tartışmaya yönelik başarılı sonuçlar alınmıştır. Öğrencilerin, bu materyal ile çalıştıktan sonra **daha doğru** molekül modelleri çizdiği görülmüştür. Benzer bir araştırma, üniversitede biyoloji bölümü öğrencileriyle yürütülmüş, sanal biyomoleküler modeller kullanılarak bir ders işlenmiştir. Sonuçlara göre bu metod öğrencilerin, erişimlerinde, kavram-

sal anlamalarında ve muhakeme becerilerinde anlamlı düzeyde gelişim sağlamıştır.

Porto ve diğerlerinin (29) elde ettiği bulgulara göre kavram haritaları kimya öğretiminde önemli bir araç olarak kullanılabilir. Öğrencilerden konular arası bağlantı kurarak sınıflandırma yapmaları istenmiş ve bu sınıfları birleştirerek kimya dersinin alanlarına yönelik kavram haritası yaptırılmıştır. Bu yaptırım sayesinde üniversite kimya öğrencileri kimyanın birçok alanı ve konuları ilişkilendirmeyi daha kolay başarmıştır.

Bazı araştırmaların fizikteki kavram ve olgular üzerine yapıldığı görülmektedir. Duran ve Martinez (30) dinamometrenin doğru isimlendirilip isimlendirilmediğinin sorguladığı çalışmasında, kuvvet ölçen araç anlamına gelen “dinamometre”nin fizik bilimcilerin gözüyle bakıldığında yanlış kullanıldığını belirtmiş, “Joulemometer” kavramının daha anlamlı olacağını savunmuşlardır. Türkiye’de (32) buna ek olarak “Ağırlık kavramı doğru öğretiliyor mu?” sorusu merceğe altına alınmış, betimsel bir çalışmayla fen bilgisi ve fizik ders kitapları incelenmiştir. Sonuçlar, fizik kitaplarında “**ağırlık**” tanımlamasındaki tutarsızlıkları ortaya koymuştur.

Bilimin doğası hakkında birkaç araştırma karşımıza çıkmaktadır. Bunlar araştırma sorgulama becerileri, inançlar ve anlama düzeyleri olarak çeşitli boyutlarla ele alınmıştır. Araştırmaların sonuçlarına bakıldığında bilimin doğasına yönelik benzer sonuçlar göze çarpmaktadır. Kremer ve diğerleri (40) araştırma sorgulama düzeyinin ve bilimin doğasını anlamaya yönelik inançların sınıf düzeyi arttıkça gelişip çoğaldığı sonucuna varmıştır. Chan ve Wong (42) bilimin doğasını anlama ve fen dersindeki akademik başarı arasında anlamlı düzeyde olumlu ilişki tespit etmiştir. Bunun yanında bilimin doğası konusunda bilgi düzeyi arttıkça fen dersine karşı tutumun da geliştiği gözlenmiştir.

Bahsedilen bu araştırmalar da dâhil olmak üzere, bilimin doğası konusunda yapılan araştırmalarda en güvenilir ölçme aracı olarak Lederman’ın NOS (Nature of Science) ölçeği kullanılmaktadır. Ancak küçük yaş gruplarında okuma yazma bilinmediği için araştırmalarda bu ölçümü yapmak güçtür. Bu sebeple küçük yaş gruplarında bilimin doğasına yönelik ölçme aracı (K-2) geliştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına (35) göre yapı ve kapsam geçerliği iyi oluşturulmuş, güvenilir ve herkes tarafından kullanılabilir sözel dayanaklı bir protokol ve ölçkleme yaklaşımı ortaya konmuştur.

## **B. Argümantasyon Üzerine Sonuçlar**

1990’lardan bu yana bilimsel tartışma ve argümantasyon fen eğitimine yönelik araştırmaların yoğunlaştığı bir boyut olmuştur. Araştırmalara göre fen eğitimcileri bilimsel tartışmanın öğrenmeyi desteklediğini ortaya koymuştur. Ancak bunun tersine bilimsel tartışmalardaki gelişimin öğrencilerin bilgi dağarcığıyla sınırlı olduğu da saptanmıştır. Bu iki iddia ayrı ayrı ortaya atılsa da, argümantasyon (bilimsel tartışma) ve fen öğrenmedeki kavramsal anlamının yadsınamaz ilişkisi üzerinde pek fazla araştırma bulgusu ortaya konmamıştır.

Aufschnaiter (1) ilköğretim 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmasında öğrencilerin tartışma yaparken kavramsal anlamlarını nasıl yürüttüğünü ve bu ilişkini öğrenmedeki önemini açıkça belirtmiştir. Yine Riemeier, Rogge, Fleishauer ve Aufschnaiter (23) argümantasyon ve kavramsal anlama ilişkisini farklı yaşlardaki lise biyoloji ve fizik dersi öğrencileri üzerinde incelemiştir. İyi kalitede tartışma ve ileri düzey bilgi içeren tartışmaların oldukça az sayıda olduğunu tespit etmişlerdir. Yüksek kalitede tartışmalar ancak, öğrenciler günlük yaşantılarından deneyimler üzerine tartışmaya geçtiği zaman oluştuğu gözlenmiştir.

Benzer bir çalışma (2) “Toulman’ın Argümantasyon Modeli”nin ilköğretim öğrencilerine açıkça öğretilmesiyle yapılmıştır. Bu modelim öğretilmesiyle öğrencilerin tartışma yapabilme çabaları incelenmiş ve olumlu derecede tartışma yapabilmeye gelişme gözlenmiştir. Öğrencilere doğrudan ve açıkça öğretimle, tartışmayı derinlemesine yürütmeleri sağlanarak bu becerileri arttırılmıştır. Bu araştırma ile benzer çalışmalarla aynı sonuçlara ulaşılmış (Erduran ve diğerleri, 2004; Walker & Zeidler, 2007) ve argümantasyonda tartışmanın öğretmen tarafından yapılandırılarak yürütülmesinin önemli olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Castells ve diğerleri (4) aynı yaş grubunda fen bölümlerinde okuyan üniversite öğrencilerinin bilimsel tartışmalarında; argümantasyon ve bilimsel kavramları bilmeleri kıyaslanmıştır. Bulgulara göre, tartışmalar sayı ve frekans bakımından benzer yapı ve özellikler göstermiş ancak bazı konuların tartışma teorik alt yapısında, ait olunan kültürden dolayı değişkenlik gözlenmiştir. Lise fizik dersi öğrencileriyle yapılan bir başka araştırmanın sonuçları (3) fizik öğretiminde özelleşmiş bir konu yardımıyla: “çifte hiyerarşi”; öğrencilerin fizik konu, kavram ve olgularında yanlış bildikleri noktaları ortaya çıkarmıştır. Yani, bu tartışma yöntemi kullanılarak; öğrencilere tartışma yaptırılmış ve fizik konularındaki kavram yanlışları ve bilimsel bilgi hataları belirlenmiştir. Bu yönüyle argümantasyonun fen eğitiminde kullanılmasının öğretimdeki önemli bir yönünü açıklamıştır.

Bilimde ve fen eğitiminde, bilgi oluşumu açısından argümantasyon (bilimsel tartışma) önemli bir rol oynamaktadır. Tartışmanın; Scheid’e göre (6) bilgi içeriği (epistemolojik anlama) ve meta-stratejik bilgi (MCK) olmak üzere iki önemli bileşeni vardır. Meta-stratejik bilgi (metastrategical knowledge-MCK), bireyin tartışmayı nasıl, ne düzeyde, hangi sınırlarda yapacağını ve uygulamasını bilmesini ifade etmektedir. Öğrencilere bilimsel tartışma ve argümantasyonun yaptırılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin bu iki bileşene sahip ve hâkim olması gereklidir. ESERA 2009’da, bu amaçla öğretmen adayları ile yapılan bir çalışma göze çarpmaktadır. Araştırma sonuçları (6) öğretmen adayları tarafından MCK için dört bileşen belirlenmiştir. Bunlar: tutum, fonksiyon, ilişkilendirme (bilgiler arası) ve eleştirmedir. Bu bileşenler arasında fonksiyon, ilişkilendirme ve eleştirmenin MCK’nin düzeyini gösterdiği belirlenmiştir.

### C. Bilimin Tarihi, Sosyolojisi ve Felsefesi Üzerine Sonuçlar

Bilim en eski filozofların **düşünceleriyle** var olmaya başlamış; düşünceler felsefe, felsefe de bilime dönüşmüştür. Deneme-yanılma, gözlem, ölçüm gibi temel ve ilkel becerilerle insanlık varlık ve evren hakkında bilgi toplamaya başlamış, “**bilgi**” zenginleşerek çoğalmıştır. Eski çağlardan günümüze kadar ilerleyen bilim özellikle sanayi devrimiyle birlikte teknolojiyi içine almıştır. İnsanoğlu biriktirdiği ‘bilgiyi’ nesilden nesile aktararak, eğitimle bilimin yayılıp ilerlemesi sağlanmıştır.

Günümüzde yoğun bir bilgi potansiyelinin olduğu düşünülürse, fen eğitiminde değişik yaklaşımların oluşması kaçınılmaz olmuştur. Fen eğitiminde, ele alınan konu içerikleri, öğrenme-öğretme süreçleri, öğrenme stratejilerinin ve değerlendirme yaklaşımlarının yanında, öğretim ortamlarında bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesiyle ilgilenmek bilimsel bilginin doğasını öğrencilere hissettirmek adına önemlidir. Bu alanda yapılan araştırmaların fen eğitimini **güçlendirdiği** ve zenginleştirdiği düşünülmektedir. Bilimin tarihsel gelişiminden yararlanmak, epistemolojisi ve felsefesi ile harmanlayarak fen öğretmek bilimsel kavram ve olguları anlamada, eleştirel ve üst düzey düşünebilmede öğrencilere yarar sağlayabilmektedir.

ESERA 2009 Fen Eğitimine yönelik konferansta bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi üzerine yapılmış çalışmalar incelendiğinde ülkeler arasında bütünlük ve benzer sonuçlar göze çarpmaktadır. Bunlardan birkaç sayıda araştırmanın bilim hakkında epistemolojik inançlar üzerine inşa edildiği görülmektedir. Lübnanlı üniversite öğrencilerinin bilim hakkında epistemolojik inançlarının incelendiği araştırma (36) sonunda öğrencilerin görüşlerine göre dört temel inanç belirlenmiştir. Buna göre öğrenciler;

Bilimsel bilgi değişebilir.

1) Bilim insanların bilgi dağarcıkları dışsal otoritelere bağlıdır. Onlara öğretilenlerle sınırlıdır.

2) Bilimsel bilgi, bilim insanları tarafından kanıtlanmış ve güvenilir hale getirilmiştir.

3) Bilgiye ulaşmadaki yetersizlikler yüzünden, mutlak gerçek elde edilemez.

yargılarını benimsemiştir. Bu çalışmanın devamında ülkemizde yapılan bir araştırmada (41) öğrenmede epistemolojik inançların rolü incelenmiştir. Epistemolojik inançlarla -çaba, yetenek, gerçeği değiştiremememe (*effort, ability, and unchanging truth*)- öğrencilerin öğrenme stratejileri arasında ilişki incelenmiştir. Bunlar arasında çabaya (effort) yönelik epistemolojik inanç öğrencilerin öğrenme stratejilerini açıklamış ve ilişkili bulunmuştur. Bu demektir ki, öğrenmenin çaba arttıkça geliştiğine inanan öğrenciler daha sık öğrenme stratejisi kullanmaktadır.

Bilimin ve bilginin doğası da bilim felsefesiyle ilişkilendirilecek çalışmalar içermektedir. Ancak bunlarla ilgili sonuçlar yukarıdaki kısımda verilmiştir. Bu nitelikteki çalışmalara ek olarak, konferansta sunulan araştırmalar arasında bilimin doğası-bilimsel araştırma-sorgulama ve tarih ilişkili çalışma da (39) bulunmaktadır. “NOS-

Nature of Science” ve “SI-Scientific Inquiry” bu alanların ölçülmesinde kullanılan en bilindik ölçeklerdir. Bu çalışmada bunların yanında, **tarihi bilimsel olaylar** kullanılarak geniş-ölçekli test maddeleri geliştirilmesi amaçlanmıştır. Sonunda, önerilen tarihi olaylar test geliştirme için uygun bulunmuştur.

Bilimsel bilginin ilerlemesi ve bilimin gelişiminde toplumların sosyolojik yapısı ve inançlar da önemli rol oynamaktadır. BouJaoude ve arkadaşlarının üniversite biyoloji profesörleriyle ve öğretmenleriyle yürüttüğü araştırmada (35) Orta doğu toplumlarında Biyoloji öğretmenleri ve profesörlerinin evrim konusundaki duruşları belirlenmiştir. Buna göre; 9 Müslüman öğretmen evrim teorisini kabul ederken, 5 öğretmen dini inançlarla çeliştiği için reddetmiş, 3 öğretmen ise evrimin insanları kapsamadığı (diğer canlıları kapsadığı) inancıyla yeniden yorumlayarak kabul etmiştir. Teoriyi reddeden ya da yeniden yorumlayan öğretmenler bu konunun derslerde öğretilmemesi gerektiğini belirtirken, bazıları ise evrim ve yaradılışın eş zamanlı verilmesi gerektiği, dolayısıyla bir yargıya varmanın öğrenciye bırakılması gerektiğini bildirmiştir. Profesörlerden bazıları açıkça evrim konusunu işlediğini söylerken, büyük bir kısmı diğer biyoloji ders içeriğiyle harmanlayarak anlattığını vurgulamıştır. Son olarak, kıdemlerinin (çalışma sürelerinin) profesörlerin inancına ve görüşlerine bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Ülkemizde de bu konuya ilişkin bir araştırma konferans bildirileri arasında göze çarpmaktadır. Biyoloji öğretmen adaylarının bilimin doğası ve evrim teorisi hakkındaki görüşlerinin değerlendirildiği araştırmada Bakanay ve İrez (47) adayların büyük bir kısmının evrim teorisi hakkında olumsuz tutuma sahip olduğu belirlemiştir. Yine araştırma bulgularına göre, bilimin doğasını anlama ve evrim teorisi hakkındaki algı arasında birebir ilişki olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak bu bölümde ESERA 2009 Konferansı’nda bilimsel bilginin doğası, argümantasyon, bilimin tarihi, sosyolojisi ve felsefesi boyutları üzerine yapılmış araştırmaların sonuçlarına değinilmiştir. Bu sonuçların; fen eğitimine yönelik olarak araştırmacılara, mevcut durum hakkında bilgi vereceği ve gelecek araştırmalara yön verebileceği düşünülmektedir.

### 3. Kaynaklar

1. C Aufschnaiter (2010). **Argumentation about and understanding of science: research exploring how to interrelate these two different perspectives 85-86.** In M.F. Taşar & G. Çakmakçı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
2. D Lazarou (2010). **Learning to TAP: An effort to scaffold students’ argumentation in science.** 43-50. In G. Çakmakçı & M.F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
3. A Konstantinidou, J M<sup>a</sup> Cervero, M Castells (2010). **Argumentation and scientific rea-**



- soning: the “double hierarchy” argument 99-108. In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives . Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
4. **M Castells, S Erduran, A Konstantinidou (2010). Argumentation & scientific conceptions in peer discussions: a comparison between Catalan & English students 87-97.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  5. **K S Merghli, S Laurence, A Atf (2010). The teaching of socio-scientific issues for scientific literacy and citizenship. 79–86.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  6. **N M Scheid (2010). Pre-service teachers’ ideas and knowledge about the notion of argument - a metacognitive approach. 87-98.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  7. **R Roberts, R Gott (2010). A framework for practical work, argumentation and scientific literacy. 99-106.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  8. **R M Naaman (2010). Enhancing the scientific literacy of students by exposing them to a historical approach to science. 133-139.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  9. **G Venville, V Dawson (2010). Socioscientific issues, argumentation and conceptual understanding in high school genetics. 165-173.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  10. **S Simon, K Richardson, C Howell-Richardson, A Christodoulou, J Osborne (2010). Professional development in the use of discussion and argument in secondary school science departments 245-252.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: teacher education. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  11. **M Aydeniz, R A. Hagevik, J Roberson (2010). Fostering preservice elementary school teachers’ nature of science views through a situated learning model 51–57.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: teacher education. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  12. **M Ekborg, E Nyström, C Ottander (2010). Teachers and SSI in Sweden 253-262.** In G. Cakmakci & M.F. Taşar (Eds.), Contemporary science education research: teacher education. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  13. **R Justi, N Braga Mozzer (2010). Students’ pre- and post-teaching analogical reasoning 3-12.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives . Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
  14. **İ B. A Özdemir, D Ardac (2010). Visualization in learning about chemical equilibrium 23-32.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives, Ankara, Turkey: Pegem Akademi.

15. N Er, D Ardac (2010). **A web-based learning tool that emphasises the role of visuals in supporting argumentative claims 33-42.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
16. J K. Gilbert, R Justi, A.S. Queiroz (2010). **The use of a model of modelling to develop visualization during the learning of ionic bonding 43-51.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
17. M Cheng, J K. Gilbert (2010). **Case studies of students' visualization of science – a dual coding perspective 53-63.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
18. R Karam, M Pietrocola (2010). **Recognizing the structural role of mathematics in physical thought 65-76.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
19. W Sommer, J Grebe-Ellis (2010). **Generating scientific knowledge in optics via phenomenology 77-83.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
20. C. Aufschnaiter (2010). **Argumentation about and understanding of science: research exploring how to interrelate these two different perspectives 41-42.** In G. Çakmakcı & M.F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
21. M Castells, S Erduran, A Konstantinidou (2010). **Argumentation & scientific conceptions in peer discussions: a comparison between Catalan & English students, 87-97.** In G. Çakmakcı & M.F. Taşar (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
22. A Konstantinidou, J M<sup>a</sup> Cervero, M Castells (2010). **Argumentation and scientific reasoning: the “double hierarchy” argument 61-70.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
23. T Riemeier, J Fleischhauer, C Rogge, C Aufschnaiter (2010). **The quality of students' argumentation and their conceptual understanding –an exploration of their interrelationship 109-114.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
24. G E. Höst, K J. Schönborn, P B Persson, L. A. E. Tibell (2010). **Methods for investigating students' learning and interaction with a haptic virtual biomolecular model 115-121.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
25. P Tarábek (2010). **Model of cognitive architecture of common and scientific concepts 123-133.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
26. E Bertozzi, I Galili, O Levrini (2010). **The discipline - culture model and conceptual analysis in science education: the case of teaching quantum field theory 135-144.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.

27. **D McGregor & P Taylor (2010). How do pre-service secondary science teachers strategize their pedagogy to teach for conceptual change 145–153.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
28. **B Chakrabarti (2010). Guiding the physics students to the doorsteps of modeling through the gateways of assumptions and analogies 155–160.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
29. **P A Porto, P Corio, F A Maximiano, C Fernandez (2010). The organization of chemistry as conceived by undergraduate students – a study using concept maps 161–166.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
30. **E F Durán, E J Gómez, I S Martínez (2010). Does the Term Dynamometer Reflect Its Linguistic Meaning? What Should Be Called: Forcemeter, Wattmometer, Joulemometer...? Why? 167-171.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
31. **F Rezende, I Oliveira (2010). University students’ epistemological beliefs on natural and social sciences 173–177.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
32. **U Üstün, A Eryılmaz (2010). Which Definition(s) of Weight Do We Teach? Which One Is Correct? 179–184.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
33. **C Ünal, H Peşman, Ö F Özdemir(2010). What is the North Star of Teachers? Curriculum or National Exams 185–187.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
34. **J Gois, M Giordan (2010). Chemical representations: bridging submicroscopic and symbolic dimensions of chemical knowledge in light if Peirce’s theory of sign 189–192.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
35. **S BouJaoude, A Asghar, J Wiles, L Jaber, D Sarriddine, B Alters (2010). Biology professors’ and teachers’ positions regarding biological evolution and evolution education in a middle eastern society. 195-206.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
36. **L Jaber, S Halwany, N Rizk, S BouJaoude (2010). Epistemological beliefs in science: an exploratory study of Lebanese university students’ epistemologies 207–216.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
37. **D Höttecke (2010). An analysis of status and obstacles of implementation of history and philosophy of science in science education 217–226.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
38. **J S. Lederman, N G. Lederman (2010). Development of a valid and reliable protocol**

- for the assessment of early childhood students' conceptions of nature of science and scientific inquiry, 227-236.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science-education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 39. I Zilker, G M. Holliday, H E. Fischer, AKauertz, J S. Lederman, N G. Lederman (2010). Are historical contexts suitable for assessing students' competences in the field of nature of science and scientific inquiry? 237-244.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 40. K Kremer, C Grube, D Urhahne, J Mayer (2010). Exploring competencies in understanding the nature of science and scientific inquiry 245-254.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 41. C Kadioglu, E Uzuntiryaki, Y Aydin (2010). The role of epistemological beliefs in high school students' learning strategy 255-260.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 42. W M Chan, S L Wong (2010). Relationship between Hong Kong students' understanding of the nature of science and their attitude towards science 261-267.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 43. F O. Karatas, G M. Bodner, M Calik (2010). Nature of science versus nature of engineering: first-year engineering students' views of science and engineering relations 269-275.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 44. Z Erkorkmaz, D Erduran Avcı, M. Z Yıldırım (2010). Elementary school students' perceptions about scientists 277-283.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 45. A Christodoulou, J Osborne, K Richardson, C Howell-Richardson, S Simon (2010). A study of student beliefs about the epistemology of science and their relationship with students' personal epistemologies 285-295.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 46. I Galili (2010). Discipline-culture framework of implementing the history and philosophy of science into science teaching 297-307.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 47. Ç D Bakanay, S İrez (2010). An assessment into pre-service biology teachers' approaches to the theory of evolution and the nature of science 309-318.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
- 48. D Metin, G B Kilic (2010). The effect of the science camp program on children's views of the tentative nature of science 319-329.** In M.F. Taşar & G. Çakmakcı (Eds.), *Contemporary science education research: international perspectives*. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.

49. H F. Mikelskis (2010). Evaluating the learning potency of historical and epistemological relevant dialogues 331–339. In M.F. Taşar & G. Çakmakçı (Eds.), Contemporary science education research: international perspectives. Ankara, Turkey: Pegem Akademi.
50. Walker, K.A., & Zeidler, D.L. (2007). Promoting Discourse about Socioscientific Issues through Scaffolded Inquiry. International Journal of Science Education, 29(11), 1387–1410.
51. Erduran, S.; Simon S. & Osborne, J. (2004) TAPping into Argumentations: Developments in the Application of Toulmin’s Argument Pattern for Studying Sciences Discourse. Science Education, 915-933.
52. Günel M, Kınır S, Geban Ö, (2012). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) Yaklaşımının Kullanıldığı Sınıflarda Argümantasyon ve Soru Yapılarının İncelenmesi. Eğitim ve Bilim, 37: 164, 318.

#### EKLER:

**ESERA 2009 Konferansında (A) bilimsel bilginin doğası, (B) argümantasyon, (C) bilimin tarihi, felsefesi ve sosyolojisine yönelik çalışmaları konu başlıkları**

---

#### A. KONFERANSTA BİLİMİN VE BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI ÜZERİNE SUNULMUŞ KONULAR

---

- Öğrencilerin öğretim öncesi ve sonrası analogik muhakeme becerileri
- Öğrencilerin sindirim konusundaki ayrıntılı görüşleri ve benzetimleri
- Tartışmalı iddiaları desteklemede görsellemenin önemini vurgulayan bir Web tabanlı öğrenme materyali
- Derste görsellemeyi desteklemek amacıyla model kullanımı (iyonik bağ öğrenmede)
- Fen öğretiminde görselleme kullanımı ve görsellerin zihinde kodlanması
- Fizik eğitiminde matematik ilişkisi
- Fenomenoloji yoluyla bilimsel bilgi oluşturulması
- Bilim hakkında ve bilimi anlama konusunda argumantasyon
- Argumantasyon Öğrencilerin bilimsel tartışma özelliklerinin inşa edilmesi ve geliştirilmesi
- Argumantasyon ve bilimsel muhakeme
- Argumantasyon ve kavramsal anlama
- Sanal modellerle öğrencilerin bilimsel kavram ve olguları anlaması
- Bilimsel kavramların zihinde yapılandırılması
- Kültürün fen eğitimine etkisi ve Fen eğitiminde kavramsal analiz
- Kavramsal değişimin öğretmenlerin pedagojik eğitimleriyle ilişkilendirilmesi
- Varsayımlar ve analogiler yoluyla Model oluşturma
- Kavram haritaları yoluyla kimya öğretimi
- Dinamometrenin isimlendirilmesi doğru mudur üzerine bir çalışma

Üniversite öğrencilerinin doğal ve sosyal bilimler üzerine epistemolojik inançları  
 “ağırlık” kavramının doğru öğretilmesi  
 Fizik öğretiminde, yeni fizik programı hakkında öğretmenlerin görüşleri ve yorumları  
 Kimya öğretiminde Pierce’in işaret yöntemi  
 İlköğretim öğretmeni adaylarının bilimin doğası üzerine görüşlerinin gelişmesine yardımcı olunması  
 Tartışma ve argümantasyon kullanan lise fen öğretmenlerinin profesyonel gelişimi

---

### **B. KONFERANSTA BİLİMİN TARİHİ, SOSYOLOJİSİ VE FELSEFESİ ÜZERİNE SUNULMUŞ KONULAR**

---

İsviçre’de sosyo-bilimsel konularla uğraşan fen öğretmenleri  
 Orta doğu toplumlarında Biyoloji öğretmenleri ve profesörlerinin evrim konusundaki duruşları  
 Lübnanlı öğrencilerin bilim hakkında epistemolojik inançları  
 Fen eğitiminde, tarih ve felsefenin ilişkisi-etkisi- yorumlanması  
 Okul öncesi çocuklarında bilimin doğası ve araştırma-sorgulamanın geliştirilmesi hakkında ölçek geliştirilmesi  
 Bilimin doğası- bilimsel araştırma-sorgulama ve tarih  
 Bilimin doğası ve bilimde araştırma- sorgulama  
 Öğrenmede epistemolojik inançların rolü  
 Öğrencilerin bilimin doğasını anlaması ile fene karşı tutum arasındaki ilişki  
 Bilimin doğası ve mühendislik bilimlerinin doğası ilişkisi  
 İlköğretim öğrencilerinin bilim insanları hakkındaki görüşleri  
 Bilimin epistemolojisi hakkında öğrenci görüşleri ve inançları  
 Tarih ve bilim felsefesi kullanarak bazı fen konularının öğretiminde kültür etkileşimi  
 Biyoloji öğretmen adaylarının bilimin doğasına, evrim teorisine verdikleri önem ve konu hakkındaki görüşleri  
 Bilimsel gezi programının, çocukların bilimin doğası üzerine görüşlerine etkisi  
 Belirli tarihi ve epistemolojik diyalogların öğrenme potansiyelini değerlendirilmesi

---

### **C. KONFERANSTA ARGÜMANTASYON ÜZERİNE SUNULMUŞ KONULAR**

---

Öğrencilerin bilimsel tartışma özelliklerinin inşa edilmesi ve geliştirilmesi  
 Bilimsel konuların tartışılması- İngiliz ve İspanyol öğrencilerin kıyaslanması  
 Çifte hiyerarşi tartışması- Bilimsel ve sosyo-bilimsel konular  
 Bilimsel tartışma ve kavramsal anlama  
 Fen okur-yazarlığı ve yurttaşlık için sosyo-bilimsel konuların öğretimi  
 Öğretmen adaylarının bilimsel tartışmanın doğası hakkında düşünce ve bilgileri

Fen okur-yazarlığı üzerine betimsel bir çalışma

Bilime tarihsel bir yaklaşımla, öğrencilerin fen okur-yazarlığının zenginleştirilmesi

Sosyo-bilimsel konular ve kavramsal anlama-Genetiği anlama üzerine

---

## EXTENDED ABSTRACT

**Purpose:** The purpose of this study is to analyze and give information about the recent studies on some aspects of science education that was presented in ESERA 2009 Conference. The European Science Education Research Association (ESERA) organizes biannual conferences in order to collect research studies about science education in the recent years. In “ESERA-2009 Conference”, worldwide science education research studies were presented. In this paper, national and international research studies on nature of scientific knowledge, argumentation, history, philosophy and sociology of science are focused. It will be an important guide to educators and researchers for providing an analysis, information, and status of recent studies. Content and issues of studies, the distribution of research studies according to countries, the structure and distribution of research groups, preferred statistical methods and the results of the research studies about the nature of science, argumentation, history, philosophy and sociology of science are included in this study as topics from the conference.

**Results:** Document analysis has been done and descriptive method is used. In this study; content and subjects of researches presented in ESERA 2009, the distribution according to countries, the structure and distribution of research groups, preferred statistical methods and the results of the research studies about nature of science, argumentation, history, philosophy and sociology of science are included. The results of the research studies that are presented in the conference are examined in three categories; (a) nature of scientific content, (b) argumentation, (c) history, philosophy and sociology of science.

A critical look at the content and topics of the studies illustrated that the nature of science is examined with different aspects of science education in the last years. It is combined with different disciplines and have has an important way of teaching scientific knowledge and facts. Furthermore, epistemology of science, epistemological beliefs and attitudes towards science are some notable topics presented in the conference.

The distribution among countries examined and it is found that many researches are made in different other countries in terms of history, philosophy and sociology of science as total in comparison with Turkey. Especially, it is conspicuous that there

were no presented studies about scientific argumentation in our country.

When we look at the study groups, it is obvious that researches are focused on high school and university students. Many of the works were done on these ages. Elementary school pupils and academic staff were also another groups but it is seen their number were low. Statistical methods used in the researches that are presented in the conference are investigated. When analyzed, it should be noted that, qualitative research methods were commonly used in the studies. Furthermore, some questionnaires and tests are preferred for many of the works such as “NOS- Nature of science”, “SI-Scientific Inquiry” tests, “Epistemological Beliefs Questionnaire” “Views on Science, Technology and Society” (VOSTS) questionnaire.

**Discussion & Conclusion :** As a result, this study will give information to educators and researchers about recent studies about science education highlight the importance of different national and international studies and may lead to new researches. The results of the researches in the ESERA 2009 Conference, point out the recent situation in science education. Accordingly, new approaches in teaching science and assessment strategies should be developed within the light of these investigations.