

# Öğretim Elemanlarının Sosyobilimsel Konulara Yönelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarının Karşılaştırılması

## A Comparison of Academic Staff's Scientific Habits of Mind Regarding Socioscientific Issues

Ali Kolomuç<sup>1</sup> , Muammer Çalık<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Artvin Çoruh Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Artvin

<sup>2</sup>Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Trabzon

### Özet

Bu çalışma, sosyal bilimler ve fen bilimleri alanlarındaki öğretim elemanlarının sosyobilimsel konulara yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya 6 farklı üniversiteden kolay ulaşılabilir uygun örnekleme yöntemiyle ulaşılan 310 öğretim elemanı katılmıştır. Alan taraması yönteminin kullanıldığı bu çalışmanın verileri Çalık ve Coll (2012) tarafından geliştirilen, geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış olan ve Türkçe'ye uyarlanması yapılmış olan 32 maddelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği ile toplanmıştır. Bağımsız gruplar t testi bulgularına göre, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının 'şüphecilik, mantıksallık ve nesnellik' alt faktörlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak sosyal bilimler öğretim elemanları lehine farklılık bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda, sosyobilimsel konularla ilgili farklı bakış açılarının ve bilimsel düşünme alışkanlıklarının geliştirilmesi için fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki disiplinler arası çalışmaların yapılması önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Bilimsel düşünme alışkanlıkları, fen bilimleri, öğretim elemanları, sosyal bilimler, sosyobilimsel konular.

### Abstract

The aim of this study was to compare academic staff's (from sciences and social sciences) scientific habits of mind regarding socio-scientific issues. The sample consisted of 310 academic staff from six universities using convenient sampling method. The data were collected with the 32-item-Scientific Habits of Mind Scale developed by Çalık and Coll (2012) who ensured its validity and reliability for sciences and social sciences. The results of the independent samples t-test showed significant differences in 'skepticism, rationality, and objectivity' sub-factors in favor of the academic staff in social sciences. In light of the results, the current study recommends that interdisciplinary studies bridging sciences and social sciences should be carried out to develop various socioscientific viewpoints and scientific habits of mind.

**Keywords:** Academic staff, sciences, scientific habits of mind, social sciences, socioscientific issues.

**B**ilimsel ve teknolojik gelişmelerin hayatımıza büyük kolaylıklar ve fayda sağlamasının (Acar, 2016; Korolija, Rajic ve Mandic, 2008; Walker, 2003; Wu ve Tsai, 2010) yanında, çevre ve insan sağlığı üzerinde oluşturduğu riskler, bilimsel ve teknolojik gelişmelere yönelik bazı endişelere neden olabilmektedir (Christensen, 2007; Çalık, Turan ve Coll, 2014; Fortner vd., 2000; Topçu, Sadler ve Yılmaz-Tüzün, 2010). Teknolojinin iyiliği ve kötülüğü, aslında insanların onu kullanım amaçlarına göre değişebilir. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerdeki bu avantaj ve dezavantajların değerlendirilmesi, karar verme süreçlerini etkilemekte ve bazı görüş farklılıklarını be-

raberinde getirebilmektedir (Albe, 2008; Levinson, 2006). Bu karar verme sürecini içeren konular, alan bazında 'sosyobilimsel konular' olarak ifade edilmektedir (Sadler, 2004).

Sosyobilimsel konular, sınırlandırılmamış, karmaşık, genellikle kesin bir çözümü olmayan, çelişki içeren ve cevabı net olarak belli olmayan (*ill-structured*) problemler olarak görülmektedir (Sadler, 2004; Topçu, 2010). Ekonomi, politika, din, etik, çevre gibi birçok boyuta sahip olan sosyobilimsel konuların, geleneksel problemlerde olduğu gibi kolaylıkla tanımlanması ve cevaplanması beklenmemelidir (Hodson, 2006; Sadler, 2004). Başka bir ifadeyle sosyobilimsel konular,

### İletişim / Correspondence:

Dr. Öğr. Üyesi Ali Kolomuç  
Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim  
Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü,  
Artvin  
e-posta: alikolomucsr@hotmail.com

Yükseköğretim Dergisi / Journal of Higher Education (Turkey), Çevrimiçi Erken Baskı / Online Preprint Issue. © 2019 Deomed  
Geliş tarihi / Received: Nisan / April 11, 2018; Kabul tarihi / Accepted: Eylül / September 11, 2018

Bu çevrimiçi makalenin atıf künyesi / Please cite this online article as: Kolomuç, A. ve Çalık, M. (2019). Öğretim elemanlarının sosyobilimsel konulara yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının karşılaştırılması. *Yükseköğretim Dergisi*, doi:10.2399/yod.18.039

2016.S30.02.05 no'lu bu çalışma Artvin Çoruh Üniversitesi BAP tarafından desteklenmiştir.

ORCID ID: A. Kolomuç 0000-0002-1059-5752; M. Çalık 0000-0001-8323-8783

bilimsel kavramların, ilkelerin ve uygulamaların karşılaştırılmasını içeren bir karar verme sürecini gerektirir (Kolsto, 2001; Sadler, 2004). Bu özelliğiyle sosyobilimsel konular; kritik düşünme, bilimin doğası, bilimsel düşünme alışkanlıkları, bilimsel iletişim becerileri, bilginin veya içeriğin değerlendirilmesi gibi bileşenleri içeren bir öğrenme ortamına zemin hazırlar (Albe, 2008; Sadler, 2004). Bu durum da bilimsel ve teknolojik gelişmelerin makalelerle bilim camiasında paylaşılmasından ziyade, topluma da anlatılmasında bilim insanlarına sorumluluk yüklemektedir (Aytaç, 2011; Ercoşkun ve Nalçacı, 2009; Najmr vd., 2018). Başka bir ifadeyle, bilim insanları olarak öğretim elemanlarının bilimsel gelişmelere verdikleri katkıların yanında toplumun her kesimine hitap etmede ve gelişmeleri açıklamada büyük bir etkisinin olduğu düşünülmektedir (Coll, Lay ve Taylor, 2008).

Alanyazında; küresel ısınma, yüksek gerilim hatlarının çocuk lösemisi riskine etkisi, cep telefonu, alternatif ve tamamlayıcı tıp, toplu aşılama, genetiği değiştirilmiş gıdalar, nükleer enerji, hidroelektrik santraller, klonlama, organ nakli gibi sosyobilimsel konular üzerine yapılan çalışmalar yer alsada (örneğin; Borgerding ve Dagistan, 2018; Karışan, Yılmaz-Tüzün ve Zeidler, 2018; Ryder, 2002; Sadler, 2009; Sarıbaş, Doğanca-Küçük ve Ertepinar, 2016; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014; Torres ve Cristancho, 2018), sosyobilimsel bir konu hakkında bir yargıda bulunurken bilimsel düşünme alışkanlıklarının kullanılmasına yönelik sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Çalık vd., 2014; Çalık ve Cobern, 2017; Çalık ve Coll, 2012;). Gauld'e (1982) göre, bilimsel düşünme alışkanlıkları, bilim insanının nasıl düşündüğünün anlaşılması ve bilimsel tutumun geliştirilmesinin en etkili yolu olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel düşünme alışkanlıkları gelişmiş olan bir birey, hiçbir fikri, sonucu, kararı ya da çözümü sırf belli bir kişi öyle bir iddiada bulunduğu için kabul etmez, aksine doğruluğu kesin kanıtlarla karar verilene dek konuya şüpheci ve eleştirel bir şekilde yaklaşır. Bu nedenle bilimsel bir konuda fikir yürütürken, doğru bir bilimsel tutuma sahip olmak için öncelikle bilimsel düşünme alışkanlıklarının her birinin ayrı ayrı kavranması ve aralarındaki farklılıkların anlaşılması gerekmektedir.

Alanyazındaki çalışmalardan, Çalık ve Coll (2012) sosyobilimsel konuları kullanarak geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış olan bir bilimsel düşünme alışkanlıkları ölçeği geliştirmiştir. Çalık ve Coll (2012) bu ölçeğin fen bilimleri, sosyal bilimler gibi farklı alanlara ilgisi olanların, sosyobilimsel konulara yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının ölçülmesi amacıyla kullanılabilirliği önerisinde bulunmuşlardır. Benzer şekilde, Çalık ve diğerleri (2014) ise ilköğretim bölümündeki öğretmen adaylarıyla çalışmış ve yıllar boyunca bilimsel düşünme alışkanlıklarındaki değişiklikleri incelemiş ve öğretmen eğitimi programlarının öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının gelişmesine daha fazla yardımcı olması gerektiği sonucuna varmış-

lardır. Çalık ve Cobern (2017) de Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin genel kimya dersini alan sınıf öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisini araştırmış ve 'Otoriteden gelen argümana güvenmeme, şüphecilik, mantıksallık, inancın askıya alınması ve nesnellik' alt faktörlerinde Türk öğretmen adaylarının Amerikalılara göre daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır. Ancak, Çalık ve Coll'un (2012) önerdiği gibi toplumun en fazla eğitim almış kesimi olan ve bilimsel gelişmeleri yakından takip eden farklı disiplinlerdeki öğretim elemanlarının (fen bilimleri ve sosyal bilimler) sosyobilimsel konularla ilgili bilimsel düşünme alışkanlıklarının farklılaşp farklılaşmadığına yönelik bir araştırmaya alanyazında rastlanmamıştır. Nitekim, bilimin epistemik, bilişsel ve sosyal yönlerini ele alan "Aile Benzerliği Yaklaşımı" çerçevesinde Irzik ve Nola (2011), disiplinlere bağlı olarak bilimin doğasının unsurlarında farklılaşmaların olabileceğini öne sürmektedir. Bu açıdan bakıldığında, fen bilimleri ve sosyal bilimlerde bilimsel düşünme alışkanlıklarının farklılaşp farklılaşmadığının tespit edilmesi önem arz etmektedir. Alanyazındaki bu eksiklik de mevcut araştırmayı ortaya çıkarmıştır.

### Araştırmanın Amacı

Bu çalışma, sosyal bilimler ve fen bilimleri alanlarındaki öğretim elemanlarının sosyobilimsel konulara yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarını incelemek ve karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Bu kapsamda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

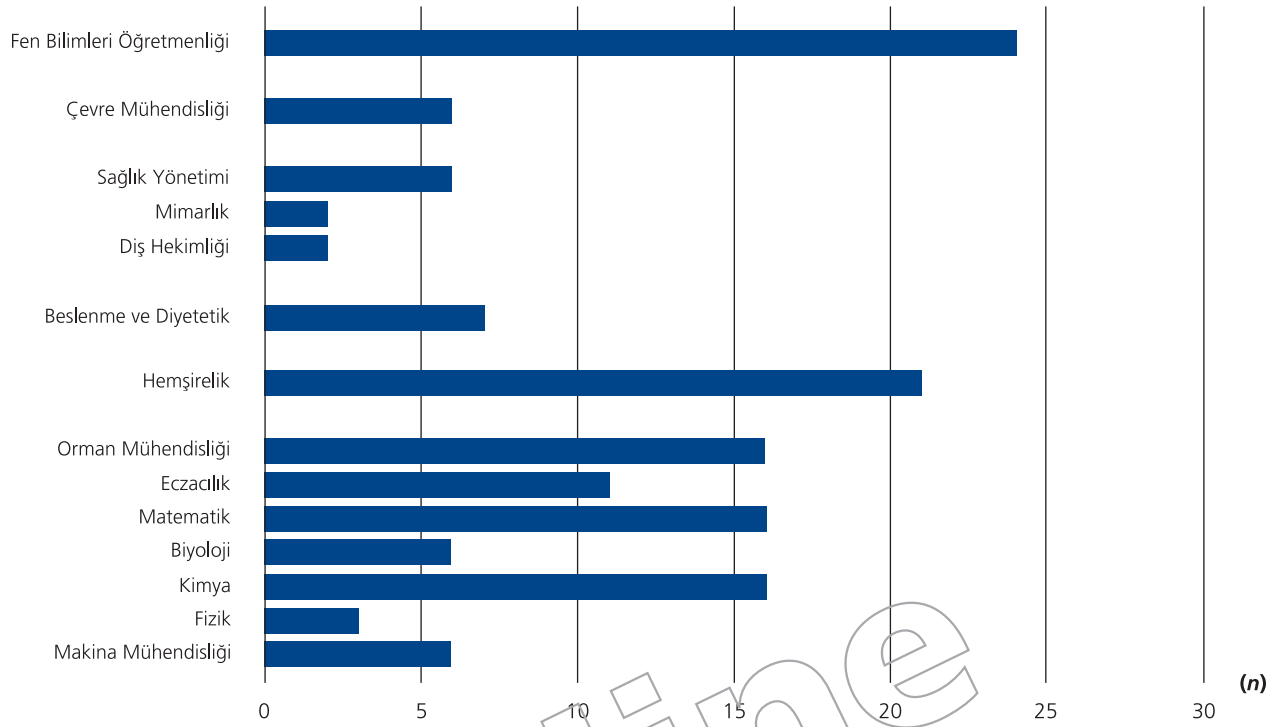
- Sosyobilimsel konulara yönelik öğretim elemanlarının bilimsel düşünme alışkanlık düzeyleri nedir?
- Fen bilimleri ve sosyal bilimler öğretim elemanlarının sosyobilimsel konulara yönelik bilimsel düşünme alışkanlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

### Gereç ve Yöntem

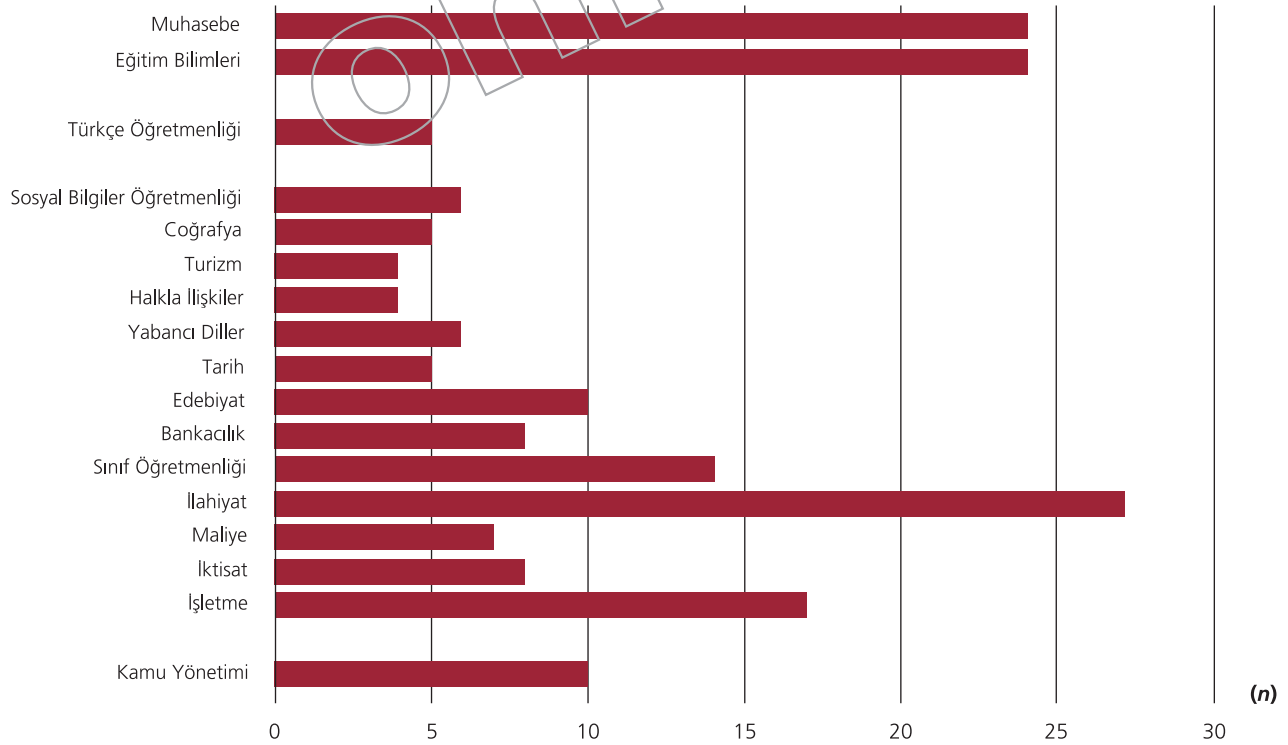
Bu çalışmada, mevcut durumlar ve özellikler ortaya konmaya çalışıldığı ve "ne" sorusuna cevap arandığı için tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır (Kaptan, 1993; Karasar, 2003).

### Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmaya; Artvin Çoruh, Atatürk, Karadeniz Teknik, Ordu, Gümüşhane, Kafkas, Bayburt ve Ahi Evran Üniversitelerinden kolay ulaşılabilir örnekleme ve gönüllülük ilkeleriyle seçilen 310 öğretim elemanı katılmıştır. Bu öğretim elemanlarından 162'si fen bilimleri alanında (kimya, matematik, beslenme ve diyetetik, eczacılık gibi) ve 148'i ise sosyal bilimler alanında (ilahiyat, edebiyat, tarih, kamu yönetimi gibi) olduklarını ifade etmiştir. Araştırmaya katılan fen bilimleri (■ Şekil 1) ve sosyal bilimler (■ Şekil 2) alanlarındaki öğretim elemanlarının branşlara göre dağılımı aşağıda gösterilmiştir.



■ Şekil 1. Araştırmaya katılan fen bilimleri alanındaki öğretim elemanlarının mesleklere göre dağılımı.



■ Şekil 2. Araştırmaya katılan sosyal bilimler alanındaki öğretim elemanlarının mesleklere göre dağılımı.

## Veri Toplama Aracı

Çalık ve Coll (2012) tarafından geliştirilen, 7 faktörlü (otoriteden gelen argümanlara güvenmeme, açık fikirlilik, şüphencilik, mantıksallık, inancın askıya alınması, nesnellik ve merak) 32 maddelik Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği, araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ölçeğin ilk kısmına, öğretim elemanlarının bazı demografik özelliklerine yönelik sorular eklenmiştir. Hazırlanan ölçek formu (bkz. ■ Ek 1) yeterli sayıda çoğaltılarak öğretim elemanlarına uygulanmıştır. Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeğinin geliştirilmesi esnasında, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının görüşlerine başvurulmuştur (bkz. Çalık ve Coll, 2012). Ölçeğin uygulanabilirliği ise fen, sosyal bilimler gibi alanlardaki örneklerle test edilerek sağlanmıştır.

## Verilerin Analizi

Veri analizinde dağılımının normal olup olmadığına karar vermek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin yanı sıra basıklık, çarpıklık ve histogram bulguları incelenmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testlerinin  $p > 0.05$  olması, basıklık (0.041 ile 0.885 arasında) ve çarpıklık (-0.291 ile 0.569 arasında) değerlerinin kabul edilebilir sınır olarak ifade edilen -1.5 ile +1.5 aralığına (Tabachnick ve Fidell, 2013) denk düşmesi ve histogramların normal dağılıma yakın olması dikkate alınarak, dağılımın normal olduğuna karar verilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçek sonuçları, istatistiksel veriler ışığında analize tabi tutulmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen veriler bilgisayar ortamında değerlendirilmiş, tanımlayıcı istatistik ve bağımsız örneklem t testi için SPSS 18.0 programından yararlanılmıştır. Ölçek maddelerine verilecek olası cevaplar; “her zaman kesinlikle doğrudur”, “doğru olabilir”, “yanlış olabilir” ve “her zaman kesinlikle yanlıştır” şeklindedir. Maddelerin pozitif (1-4) ve negatif (4-1) olmak üzere iki yolla puanlandığı dördümlü Likert tipi ölçekte; pozitif puanlama 1-8. maddeler ve 27. madde için, negatif puanlama 9-26. ve 28-32. arasındaki maddeler için kullanılmıştır. Bu şekildeki değerlendirme, cevaplardaki varyasyonu sağlamıştır (Trochim, 1999). Mevcut çalışmada ölçeğin güvenilirlik katsayısı (Cronbach alfa) 0.73 olarak tespit edilmiş olup Hair, Black, Babin, Anderson ve Tatham (2006) tarafından kabul edilebilir olarak ifade edilen sınırın (0.70) üzerindedir. Aynı zamanda; Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları ölçeğindeki; *otoriteden gelen argümana güvenmeme, açık fikirlilik, şüphencilik, mantıksallık, inancın askıya alınması, nesnellik ve merak* alt faktörlerinin Cronbach alfa değerleri sırasıyla 0.51, 0.52, 0.82, 0.70, 0.63, 0.52 ve 0.81 olarak ortaya çıkmıştır. Bu değerlerden bazıları Hair ve diğerleri (2006) tarafından kabul edilebilir olarak ifade edilen sınırın (0.70) altında olsa da, alt

faktörlerin madde sayısından/havuzundan dolayı Cronbach alfa değerleri düşük çıkabilir. Bu durumda da alt faktörler için 0.50 ile 0.80 aralığındaki güvenilirlik değerleri kabul edilebilir düzey olarak ele alınmaktadır (Salvucci, Walter, Conley, Fink ve Saba, 1997; Tan, 2009).

## Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, “Sosyobilimsel konulara yönelik öğretim elemanlarının bilimsel düşünme alışkanlık düzeyleri nelerdir?” araştırma sorusuna yönelik bulgulara yer verilmiştir. Madde aritmetik ortalama değerlerinin hangi kategoriye denk düştüğünü belirlemek için şu aralıklar kullanılmıştır: *Her Zaman Kesinlikle Yanlıştır* (1.00-1.74), *Yanlış Olabilir* (1.75-2.49), *Doğru Olabilir* (2.50-3.24) ve *Her Zaman Kesinlikle Doğrudur* (3.25-4.00).

■ Tablo 1’den görüldüğü gibi, fen bilimleri alanındaki öğretim elemanlarının madde aritmetik ortalaması 1.69 (Merak) ile 2.49 (İnancın askıya alınması) arasında değişirken, sosyal bilimler alanındakiler için 1.61 (Merak) ile 2.52 (Nesnellik) arasında olduğu tespit edilmiştir. Standart sapma değeri ise fen bilimleri alanındaki öğretim elemanları için 1.71 (Nesnellik) ile 2.93 (Şüphencilik) arasında değişkenlik gösterirken, sosyal bilimler alanındakiler içinse 1.91 (Açık fikirlilik) ile 3.30 (Şüphencilik) arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, ‘merak’ alt faktörüne yönelik madde aritmetik ortalaması ‘her zaman kesinlikle yanlış’ kategorisine dahil edilirken, sosyal bilimler alanındaki öğretim elemanlarının ‘nesnellik’ alt faktörüne yönelik madde aritmetik ortalaması ‘doğru olabilir’ kategorisine denk düşmektedir. Diğer alt faktörlerin tamamı ise ‘yanlış olabilir’ kategorisinde sınıflandırılmaktadır.

■ Tablo 2’den görüldüğü gibi fen bilimleri ve sosyal bilimler öğretim elemanlarının şüphencilik, mantıksallık, nesnellik alt faktörlerinde gruplar arasında istatistiksel olarak sosyal bilimler öğretim elemanları lehine farklılık bulunmuştur ( $p < .05$ ). Diğer alt faktörler için fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ( $p > .05$ ).

## Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bağımsız gruplar t testinden (■ Tablo 2) görüldüğü gibi; şüphencilik, mantıksallık, nesnellik alt faktörleri arasında sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olması, sosyal bilimler ve fen bilimleri alanlarındaki öğretim elemanlarının sosyobilimsel konuların kullanıldığı bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik farklı bakış açıları veya araştırma deneyimleri veya eğitim sürecindeki farklılıklardan kaynaklanabilir. Ayrıca bu durum, Çalık ve diğerlerinin (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyal bilgi-



**Tablo 1.** Fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik tanımlayıcı istatistik bulguları.

Bilimsel düşünme alışkanlıkları	Branş	Aritmetik ortalama	Madde aritmetik ortalaması	Kategori	Standart sapma	Standart hata ortalaması
Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme	Fen Bilimleri	9.44	2.36	Yanlış olabilir	1.91	0.15
	Sosyal Bilimler	9.61	2.40	Yanlış olabilir	1.97	0.16
Açık fikirlilik	Fen Bilimleri	13.46	2.24	Yanlış olabilir	1.84	0.14
	Sosyal Bilimler	13.28	2.21	Yanlış olabilir	1.91	0.16
Şüphencilik	Fen Bilimleri	8.14	2.04	Yanlış olabilir	2.93	0.23
	Sosyal Bilimler	8.86	2.21	Yanlış olabilir	3.30	0.27
Mantıksallık	Fen Bilimleri	8.98	2.24	Yanlış olabilir	2.02	0.16
	Sosyal Bilimler	9.51	2.38	Yanlış olabilir	2.26	0.19
İnancın askıya alınması	Fen Bilimleri	12.43	2.49	Yanlış olabilir	2.38	0.19
	Sosyal Bilimler	12.41	2.48	Yanlış olabilir	2.47	0.20
Nesnellik	Fen Bilimleri	12.14	2.43	Yanlış olabilir	1.71	0.13
	Sosyal Bilimler	12.60	2.52	Doğru olabilir	2.10	0.17
Merak	Fen Bilimleri	6.74	1.69	Her zaman kesinlikle yanlış	2.48	0.19
	Sosyal Bilimler	6.43	1.61	Her zaman kesinlikle yanlış	2.49	0.20

ler öğretmen adaylarına göre sosyobilimsel konulara yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının daha iyi olduğu sonucuyla tezatlık göstermektedir.

“Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme” alt faktörü için fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının verdiği cevaplarının “yanlış olabilir” kategorisine denk düşmesi, öğretim elemanlarının sorgulama ve nedenlerini anlamaya yönelik bir süreci araştırmalarında sık sık kullanmalarından kaynaklanabilir. Nitekim Gauld (1982), otoriteye olan güvensizliği, şüpheli tutumun belli bir örneği olarak tanımlamakta olup argümanlar sunan kişi kim olursa olsun ona şüpheli bir şekilde yaklaşılması gerektiği düşüncesi, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının benzer şekilde düşünmelerine neden olmuş olabilir.

Hare (1987) tarafından “ne söylenirse doğru olduğuna inanma isteği değil de bir şeyin doğru olabileceği ihtimalini göz önünde bulundurma isteği (s. 90)” olarak ifade edilen açık fikirlilik kavramında, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının doğru olma ihtimalinden daha çok yanlış olma ihtimaline odaklandıkları ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Bu durumun, sosyal medyada ve kitle iletişim araçlarında sosyobilimsel konulara yönelik yanlış bilgi içeren paylaşımlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

‘Şüphencilik’ için fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanları arasında anlamlı bir farklılığın olması (Tablo 2), sosyobilimsel konularda sosyal veya toplumsal boyutun daha ağır basmasından veya sosyal boyutlardaki değişkenliğin daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Başka bir ifadeyle, fen bilimleri alanındaki öğretim elemanlarının

**Tablo 2.** Fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik bağımsız gruplar t testi bulguları (Serbestlik derecesi: 308).

Bilimsel düşünme alışkanlıkları	Varyans eşitliği için Levene testi		Aritmetik ortalamalar eşitliği için t testi			
	F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)	Aritmetik ortalama farkı	Standart hata farklılığı
Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme	0.20	0.66	-0.77	0.44	-0.17	0.22
Açık fikirlilik	0.29	0.59	0.81	0.42	0.17	0.21
Şüphencilik	2.99	0.09	-2.02	0.04*	-0.72	0.35
Mantıksallık	4.42	0.04	-2.19	0.03*	-0.53	0.24
İnancın askıya alınması	0.59	0.44	0.05	0.96	0.01	0.28
Nesnellik	8.95	0.00	-2.15	0.03*	-0.47	0.22
Merak	0.07	0.79	1.09	0.28	0.31	0.28

\*p<0.05

insan yerine çoğunlukla maddeler üzerinde çalışmalar yapması, onların daha az şüpheli bir tutum sergilemelerine sebep olmuş olabilir. Fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının madde aritmetik ortalamalarının “Yanlış olabilir” kategorisinde olması ise, şüphecilik gerçeğe yakın olanı aramak yerine (Hare, 2001), yanlışla yakın olanı aramak şeklinde yorumlanmasından kaynaklanabilir.

‘Mantıksallık’ bilimsel düşünme alışkanlığı için, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanları arasında sosyal bilimler lehinde anlamlı bir farklılığın olması (■ Tablo 2), bir yargının sebep ya da gerekçelere dayandırılarak açıklanmasının sosyal bilimlerde daha fazla kullanılmasından kaynaklanabilir.

‘İnancın askıya alınması’ bilimsel düşünme alışkanlığı için, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanları arasında anlamlı bir farklılığın olmaması (■ Tablo 2), öğretim elemanlarının, sosyobilimsel konulara yönelik yeterli kanıt olmaması durumunda kesin cevap vermekten kaçındıkları şeklinde yorumlanabilir. Fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanlarının “inancın askıya alınması” alt faktörü için madde aritmetik ortalama değerlerinin “yanlış olabilir” kategorisinde yer alması, öğretim elemanlarının kesin karar vermektan kaçındıkları ancak doğruluğundan ziyade öncelikle yanlışlığını ele aldıkları şeklinde ifade edilebilir.

‘Nesnellik’ bilimsel düşünme alışkanlığı için, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanları arasında sosyal bilimler alanındakiler için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olması (■ Tablo 2), sosyal bilimlerde çoğunlukla insan davranışları üzerine odaklanılmasından dolayı, araştırmacının kendine has katkılarını en aza indirmeye, tarafsız davranma ve duygusal olarak yansız olma ihtiyacına (Gauld, 1982) daha fazla önem vermelerinden kaynaklanabilir.

‘Merak’ bilimsel düşünme alışkanlığı için, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarındaki öğretim elemanları arasında anlamlı bir farklılığın tespit edilmemesi ve madde aritmetik ortalamalarının “her zaman kesinlikle yanlış” kategorisine denk düşmesi; öğretim elemanlarının sosyobilimsel konular hakkında bilgi edinmeye veya öğrenmeye karşı istekli, arzulu ve sorgulayıcı bir yapıya sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Bu durum öğretim elemanlarının farklı alanlardan olmasına rağmen, bilimin en temel unsurlarından birisi olan meraka yönelik düşünme alışkanlıklarının üst düzeyde olmasından kaynaklanabilir.

Likert tipi ölçeklerin analizinde aritmetik ortalama ve t testinden faydalanılması, alanyazında tartışılan konulardan birisidir. Ancak, bütün bu tartışmalara rağmen, aritmetik ortalama almanın ve t testi yapmanın standart bir uygulama halinde kanıksanmış olmasından dolayı, bu çalışmada da aritme-

tik ortalama ve bağımsız gruplar t testinden yararlanılmıştır. Bu tür analizler yerine sadece cevap yüzdelerinin veya frekanslarının betimsel olarak hesaplanması durumunda farklı kategoriler ortaya çıkabilir. Mevcut çalışmada da frekans veya yüzde hesaplamaya karşılık, Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları ölçeğine yönelik aritmetik ortalama ve bağımsız gruplar t testinin tercih edilmiş olması bir sınırlılık olarak düşünülebilir.

Bilimsel düşünme alışkanlıklarının sosyobilimsel konular yardımıyla tespit edildiği bu çalışmanın, örnek senaryoların (Vignette gibi) (Kaya ve Kaya, 2013) kullanıldığı nitel araştırmalarla desteklenmesi önerilmektedir. Nitekim, fen bilimleri ve sosyal bilimler alanlarının bilimin doğasına yönelik farklı bakış açılarının (Izık ve Nola, 2011), bilimsel düşünme alışkanlıkları açısından da farklılaşmalar ortaya çıkarması ihtimali yüksektir. Bu durumun, nitel yöntemlerle de derinlemesine araştırılması önerilmektedir. Öğretim elemanları çok farklı bilimsel alanlarda araştırmalar gerçekleştirse de, alanyazında öğretim elemanlarını örneklem olarak ele alan çalışma sayısı oldukça sınırlı kalmaktadır. Dolayısıyla, yükseköğretim kurumlarının akreditasyon, kalite ve stratejik planlama çalışmalarına yol göstermesi adına bu tür çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Örneğin; lisans programlarının en önemli amaçlarından birisinin üniversite öğrencilerine bilimsel düşünme alışkanlıklarının kazandırılması olduğu düşünüldüğünde, öğretim elemanlarının bu düşünme alışkanlıklarını kazandırmada ne kadar yeterli olduğunun sorgulanması ve kendilerinde de hangi bilimsel düşünme alışkanlıklarının baskın olduğunun belirlenmesi açısından bu çalışmanın alanyazınında ki gelecek çalışmalara öncülük edeceği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Acar, Ö. (2016). Examination of science learning equity by argumentation instruction between students having different socio-economic status and attending different achievement level schools. *Journal of Turkish Science Education, 13*(4), 262–280.
- Albe, V. (2008). When scientific knowledge, daily life experience, epistemological and social considerations intersect: Students’ argumentation in group discussions on a socioscientific issue. *Research in Science Education, 38*(1), 67–90.
- Aytar, A. (2011). *Sınıf öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sürecinde insanın çevreye etkisi konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Borgerding, L. A., & Dagistan, M. (2018). Preservice science teachers’ concerns and approaches for teaching socioscientific and controversial issues. *Journal of Science Teacher Education, 29*(4), 283–306.
- Christensen, C. K. (2007). *Waiting for certainty: Young people, mobile phones and uncertain science*. Published PhD thesis, Centre for Learning Innovation, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia.
- Coll, R. K., Lay, M. C., & Taylor, N. (2008). Scientists and scientific thinking: Understanding scientific thinking through an investigation of scien-



- tists views about superstitions and religious beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(3), 197–214.
- Çalık, M., & Coll, R. K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: Development and validation of the scientific habits of mind survey (SHOMS). *International Journal of Science Education*, 34(12), 1909–1930.
- Çalık, M., Turan, B., & Coll, R. K. (2014). A cross-age study of elementary student teachers' scientific habits of mind concerning socio-scientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(6), 1315–1340.
- Çalık, M., & Cobern, W. M. (2017). A cross-cultural study of CKCM efficacy in an undergraduate chemistry classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 691–709.
- Ercoskun, H. ve Nalçacı, A. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının ÖSS, akademik ve KPSS başarılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 479–486.
- Fortner, R. W., Lee, J. Y., Corney, J. R., Romanello, S., Bonnell, J., Luthy, B., ... Ntsiko, N. (2000). Public understanding of climate change: Certainty and willingness to act. *Environmental Education Research*, 6(2), 127–141.
- Gauld, C. F. (1982). The scientific attitude and science education: A critical reappraisal. *Science Education*, 66(1), 109–121.
- Hair, J. F. Jr, Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Mahwah, NJ: Prentice-Hall.
- Hare, W. (1987). Russell's contribution to philosophy of education. *Russell*, 7(1), 25–41.
- Hare, W. (2001). Bertrand Russell and the ideal of critical receptiveness. *Skeptical Inquirer*, 25(3): 40–44.
- Hodson, D. (2006). Why we should prioritize learning about science. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(3), 293–311.
- Irzik, G., & Nola, R. (2011). A family resemblance approach to the nature of science for science education. *Science and Education*, 20(7–8), 591–607.
- Kaptan, S. (1993). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekşık Web Ofset Tesisleri.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karışan, D., Yılmaz-Tüzün, Ö., & Zeidler, D. L. (2018). Pre-service teachers' reflective judgment skills in the context of socio-scientific issues based inquiry laboratory course. *Turkish Journal of Education*, 7(2), 99–115.
- Kaya, Z. ve Kaya, O. N. (2013). Öğretmen eğitiminde Vignette tekniği ve uygulamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 129–142.
- Kolsto, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291–310.
- Korolija, J. N., Rajic, S., & Mandic, L. M. (2008). Education about diet through chemistry learning. *Problems of Education in the 21st Century*, 9, 65–73.
- Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201–1224.
- Najmr, S., Chae, J., Greenberg, M. L., Bowman, C., Harkavy, I., & Maeyer, J. R. (2018). A service-learning chemistry course as a model to improve undergraduate scientific communication skills. *Journal of Chemical Education*, 95(4), 528–534.
- Ryder, J. (2002). School science education for citizenship: Strategies for teaching about the epistemology of science. *Journal of Curriculum Studies*, 34(6), 637–658.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536.
- Sadler, T. D. (2009). Socioscientific issues in science education: Labels, reasoning and transfer. *Cultural Studies of Science Education*, 4(3), 697–703.
- Salvucci, S., Walter, E., Conley, V., Fink, S., & Saba, M. (1997). *Measurement error studies at the National Center for Education Statistics (NCES)*. Washington, DC: U. S. Department of Education.
- Sarıbaş, D., Doğanca-Küçük, Z., & Ertepinar, H. (2016). Evaluating effects of an exhibition visit on pre-service elementary teachers' understandings of climate change. *Journal of Turkish Science Education*, 13(1): 19–30.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Tan, Ş. (2009). Misuses of KR-20 and Cronbach's alpha reliability coefficients. *Education and Science*, 34(152), 101–112.
- Topçu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socioscientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation and Research in Education*, 23(1), 51–67.
- Topçu, M. S., Sadler, T. D., & Yılmaz-Tüzün, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475–2495.
- Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z. ve Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1–22.
- Torres, N., & Cristancho, J. G. (2018). Analysis of the forms of argumentation of teachers in training in the context of a socio-scientific issue. *Journal of Turkish Science Education*, 15(1), 57–79.
- Trochim, W. M. (1999). *The research methods knowledge base* (2nd ed.). Cincinnati, OH: Atomic Dog.
- Walker, K. A. (2003). *Students' understanding of the nature of science and their reasoning on socioscientific issues: A web-based learning inquiry*. Unpublished doctoral dissertation, University of South Florida, Tampa, FL, USA.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. (2010). High school students' informal reasoning regarding a socio-scientific issue, with relation to scientific epistemological beliefs and cognitive structures. *International Journal of Science Education*, 33(3), 371–400.

**Ek 1. Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Anketi (Çalık ve Coll, 2012, s. 1921).**

**Yönerge:** Lütfen aşağıdaki ifadelerden sizin fikrinizi en iyi yansıtan seçeneği işaretleyiniz. Buradaki soru maddelerinin doğru veya yanlış cevabı bulunmamakta, sadece sizin görüşünüzle ilgilenecektir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

**Aşağıdaki bilgiler demografik veri amacıyla kullanılacaktır, lütfen size uygun olanı işaretleyiniz:**

Erkek  Kadın  TC Uyruklu  Yabancı Uyruklu / İlgi Alanınız:  Fen Bilimleri  Sosyal Bilimler / Lütfen yaşınızı belirtiniz: ..... Bölüm: .....

	Bana göre bu ifade			
	Her zaman kesinlikle doğrudur	Doğru olabilir	Yanlış olabilir	Her zaman kesinlikle yanlıştır
1. Modern tıp bilimi, hastalıkları tedavi etmede Çinlilerin geleneksel yaklaşım ve uygulamalarını dikkate almaz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Türk Radyasyon Araştırma Enstitüsü, dijital cep telefonlarından yayılan radyasyonun, zararlı olmadığını rapor ettiğinden dolayı, biz de buna inanmalıyız.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Sağlık Bakanlığı, genel aşılama programlarının faydalarının, aşılardan yan etkilerinin neden olacağı bireysel risklerden daha ağır bastığını söylediği zaman, inanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Türk Diş Hekimleri Birliği, içme sularında florür kullanımının, diş sağlığını olumlu yönde etkilediğini söylediği zaman, buna inanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Homeopatik ilaçların, psikolojik olarak rahatlatma (plasebo) etkisinin ötesinde bir etkiye sahip olduklarına yönelik bilimsel deliller üretilirse, onları kullanmayı düşünmek mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Kolloidal gümüş ilaçlarının, ciddi hastalıkları tedavi ettiğini kanıtlayan bilimsel deliller üretilirse, onları kullanmayı düşünmek mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Eğer bilimsel araştırmalar, enerji nakil hatlarının havadan taşınması ve kanser oranındaki artış arasında bir ilişki olduğunu ortaya koyarsa, enerji nakil hatlarından uzakta yaşamayı düşünmek mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Yeni bilimsel çalışmalar, genel aşılama programlarının otizm gibi zararlı yan etkilere neden olduğuna yönelik deliller üretirse, çocuklara aşı yaptırmamayı düşünmek mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Eğer yeni bilimsel araştırmalar, içme sularında florür kullanımının diş minesinde bozulmalara neden olduğuna yönelik deliller üretirse, florürsüz suları kullanmayı düşünmek mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Eğer yeni bilimsel çalışmalar, uzun süreli ortalama küresel sıcaklıkların farklı zamanlarda hem arttığını hem de azaldığını rapor ederse, iklim değişimi hakkındaki kaygıları yeniden düşünmek mantıklı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Ciddi hastalıkları tedavisinde yoga ve meditasyonu kullanmayı düşünmeden önce, daha fazla bilimsel delil görmeye ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Bitkisel ilaçların daha az yan etkiye sahip olmasından dolayı, hastalıkları tedavi etmede iyi bir yöntem olduğu iddia edilmektedir; ancak onları kullanmayı düşünmeden önce daha fazla bilimsel delil görmeye ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Enerji nakil hatlarının yer altından taşınmasının, havadan taşınmasına göre güvenilir olduğunu düşünüp, ekstra maliyetini karşılamaya ikna olmadan önce, daha fazla bilimsel delil görmeye ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Domuz gribini önlemek için hazırlanan Genel Aşılama Programları, salgın hastalık (pandemi) etkilerini azaltmış gibi görünmektedir; ancak böyle programların masrafa ve zahmete değer olduğuna emin olmak için uzun süreli daha fazla bilimsel araştırmalara ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. İnsanlar tarafından üretilen karbondioksiti azaltma iklim değişiminin potansiyel etkilerini önlemek için muhtemelen iyi bir yöntem olabilir, ancak çevresel ve ticari alışkanlıklarımızı değiştirmeyi düşünmeden önce dikkate alınması gereken oldukça fazla faktör olduğu için daha çok bilimsel araştırmaya ihtiyacımız vardır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Kolloidal gümüş kullanımı böbreklerin zarar görmesi gibi hastalıklara neden olabilir; çünkü içerisinde organlarımızda depolanan gümüş iyonlarından daha fazla gümüş bulunmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Yer altı enerji nakil hatlarının lösemi gibi hastalıklara yakalanma risklerini azaltacağı sonucuna ulaşmak mantıklıdır; çünkü radyasyon havada topraktan daha kolay yayılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Atmosferdeki karbondioksit konsantrasyonunun artması okyanuslardaki biyolojik sistemleri etkileyebilir; çünkü okyanuslar fazladan karbondioksit soğurmanın bir sonucu olarak daha fazla asidik olabilir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Önceki çalışmalar, cep telefonu kullanımının beyin tümörüne neden olabileceğini göstermiştir, ancak bundan emin olmak için yeterince bilgiye sahip değiliz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Sera gazı salınımının (emisyonunun) iklim değişiminde anahtar bir rol oynadığına dair yeterince bilgiye sahip değiliz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Ciddi hastalıkları tedavi ederken, bireye bir bütün olarak odaklanmanın fark yaratacağını düşündürecek yeterince delil bulunmamaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Bitkisel uygulamalarla modern ilaçları birleştirmeyi ciddi olarak düşünmek için yetersiz delil bulunmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. Enerji nakil hatlarının havadan taşınmasının çocuk lösemisine etkisi hakkında çok az delil bulunmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. Bir araştırmacının güvenilir olması için bilimsel metodları kullanması gerekir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Tıp araştırmalarından, araştırmayı yapanın ve hastanın birbirinin kimliklerini bilmediği klinik araştırmalar, inandırıcıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Elde ettikleri sonuçların inanılır olması için, bilim insanları kendi hislerini araştırmalarına katmadıklarından emin olmalıdırlar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Herhangi bir araştırmacının etkilerinden emin olmak için, mümkün olduğu kadar değişkenleri kontrol edebildiğimizden emin olmamız gerekir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. İyi bir araştırma, metod, bulgular ve bulguların yorumları açısından bağımsız hakem değerlendirmesi geçiren araştırmadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Paranın derin okyanuslarda bulunan olağan dışı ve ilginç yaratıklar hakkındaki araştırmalara harcanması gereksizdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. Beynin kavrayışını artırmaya yönelik yöntemler hakkındaki araştırmalara paranın harcanması gereksizdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. Diğer gezegenler ve yıldız sistemleri hakkındaki araştırmalara bütçe ayrılması gereksizdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Doğadaki temel kuvvetler hakkındaki araştırmalara bütçe ayrılmasını haklı görmek oldukça zordur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>