



İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ HAKKINDA BİLGİ AŞILAMASININ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YANLIŞ BİLGİYE KARŞI DİRENÇ KAZANIMINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

DOKTORA TEZİ

ÇAĞDAŞ ÇETINKAYA

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

**MERSİN
TEMMUZ-2024**

**İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ HAKKINDA BİLGİ AŞILAMASININ
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YANLIŞ
BİLGİYE KARŞI DİRENÇ KAZANIMINA VE ELEŞTİREL
DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

**ÇAĞDAŞ ÇETİNKAYA
ORCID ID:**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. MUTLU NİSA ÜNALDI CORAL
ORCID ID:**

**MERSİN
TEMMUZ-2024**

ÖZET

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ HAKKINDA BİLGİ AŞILAMASININ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YANLIŞ BİLGİYE KARŞI DİRENÇ KAZANIMINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

Bu çalışmada, öncelikle aşılama uygulamalarının iklim bilimi hakkındaki yanlış bilgilere karşı direnç sağlayıp sağlamadığı ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Bunu yaparken, *pasif* ve *aktif* olmak üzere iki tür aşılama kullanılmış, hangisinin direnç sağlamada daha iyi olduğunu ve eleştirel düşünme becerileriyle nasıl etkileşime girdiklerini keşfetmek için karşılaştırmalar yapılmıştır. Aktif aşılama uygulaması çoğunlukla "Huysuz Dayı" adlı bir oyuna bağlı olduğundan, katılımcıların eğitim programlarında dijital oyunların kullanımına ilişkin görüşleri araştırılmıştır. Bu nedenle, bu çalışma hem niceł hem de nitel kısımları içeren karma yöntemli bir çalışmadır. Araştırmanın niceł kısmı yanlış bilgilendirmeye karşı direnç oluşturma ve eleştirel düşünme becerileriyle, nitel kısmı ise katılımcıların görüşleriyle ilgilidir. Çalışma grubu, 2022-2023 akademik yılında Mersin Üniversitesi'nde öğrenim gören ve daha önce hiç iklim bilimi dersi almamış 25 fen bilimleri öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama sürecinde, katılımcıların kavram yanılıgısı düzeylerini belirlemek amacıyla "Huysuz Dayı'nın" geliştiricisi tarafından geliştirilen bir form, Pamukkale Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği-Çoktan Seçmeli Formu ve Öğretimde Dijital Oyun Kullanımına İlişkin Görüşme Anketi kullanılmıştır. Çalışmada müdahale ve veri toplama süreçleri öncesinde pasif aşılama metinlerinin hazırlanması, Huysuz Amca oyununun Türkçe oynanabilir hale getirilmesi, pilot çalışma vb. hazırlık süreci gerçekleştirılmıştır. Müdahale süreci, 1 oturum ders tanıtımı, 1 oturum ön ölçümler, 8 oturum aşılama ve 1 oturum son ölçümler olmak üzere toplam 11 oturumda çevrimiçi olarak tamamlanmıştır. Ön ve son test puanları arasındaki değişimin pasif ve aktif aşılama gruplarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için Karışık Gruplar Arası İçi Varyans Analizi testi gerçekleştirılmıştır. Bulgular, aşılama uygulamalarının zaman içinde yanlış bilgiye karşı direnç oluşturmada büyük ve anlamlı bir fark yarattığını, ancak iki farklı aşılama türü arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Aynı bulgular eleştirel düşünme becerileri için elde edilmemiş, zamana göre anlamlı bir farklılaşma gözlenmemiştir, aktif aşılamanın pasif aşılamanın aksine eleştirel düşünme becerilerinde artışa neden olduğu görülmüştür. Ayrıca katılımcılar, öğretimde dijital oyun kullanımının geleneksel yönteme kıyasla *süreç* ve *sonuç* açısından daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Özette, aşılamanın (ya da kavram yanılıgısı temelli öğretimin) eğitimde kullanılmasının yanlış bilgiye karşı direnç oluşturmada, bir başka deyişle yanlış bilginin olmasını engellemede etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Hipoteze edilen sonuçlar elde edilemediği için, aşılama teorisi ile eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişki hala daha fazla araştırmaya ihtiyaç duymaktadır. Son olarak, öğretmen adayları dijital oyunların öğretimde kullanılmasını geleneksel yönteme kıyasla birçok açıdan avantajlı bulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Aşılama Kuramı, İklim Değişikliği, Kavram Yanılıgısı Temelli Öğretim, Eleştirel Düşünme Becerisi, Öğretimde Dijital Oyunlar

ABSTRACT

THE EFFECT OF INOCULATION ABOUT CLIMATE CHANGE ON PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS' RESISTANCE ACQUISITION AGAINST MISONFORMATION AND THEIR CRITICAL THINKING SKILLS

In this study, whether two types of inoculation – *passive and active* deliver resistance to misinformation about climate science and whether they have effect on critical thinking skills were investigated. As active inoculation is mostly dependent on a game, namely “Cranky Uncle” game, participant opinions about use of digital games in teaching were investigated. Therefore, this is a mixed-method study containing both quantitative and qualitative parts. The quantitative part of the research is related to the building of resistance against misinformation and critical thinking skills, and the qualitative part is related to the participants' views. The study group consisted of 25 prospective science teachers studying at Mersin University in the 2022-2023 academic year. A form intending to determine misconception level of participants, Pamukkale Critical Thinking Skills Scale and an interviewing questionnaire were used to collect data. Before the main struggles, a preparatory process was carried out, which included the preparation of passive inoculation texts, making the Cranky Uncle game playable in Turkish, and a pilot study and so on. The intervention process was completed online in a total of 11 sessions, including 1 session of course introduction, 1 session of pre-measurements, 8 sessions of inoculation and 1 session of post-measurements. The Mixed Between-Within Subject Analysis of Variance test was performed to determine whether the change between the pre and post-test scores differed significantly according to the passive and active inoculation groups. The findings showed that inoculation treatments made a large and significant difference in the building of resistance to misinformation over time, but there was no significant difference between types of inoculation. The same findings were not obtained for critical thinking skills; no significant differentiation was observed according to time, and active inoculation caused an increase in critical thinking skills in contrast to passive inoculation. Additionally, the participants stated that the use of digital games in teaching is more advantageous than the use of traditional methods in terms of “process” and “outcome”. To sum up, the use of inoculation in education is an effective method in building resistance against misinformation, more precisely, in preventing the formation of misinformation. Because the hypothesized results were not obtained, the relationship between inoculation theory and critical thinking skills is still in need of further research. And finally, prospective teachers find the use of digital games in teaching advantageous in many aspects compared to the traditional method.

Keywords: Inoculation Theory, Climate Change, Misconception Based Learning, Critical Thinking Skills, Digital Games in Education

TEŞEKKÜR

Bir replikte şu söylenir: “No great victory comes without sacrifice” yani büyük başarılar büyük fedakârlık ister...

Bu çalışmanın başarıyla tamamlanmasında fedakârlıklar yapmaktan çekinmeyen, çözüm odaklı yaklaşımıyla her zaman işlerimi kolaylaştırip beni güdüleyen, bana olan güvenini hep hissettiğim danışmanım Prof. Dr. Mutlu Nisa Ünal'dı Coral'a minnettarım.

Bu süreçte hem mesleki hem bireysel desteğini her daim yanımada bulduğum, doktora arkadaşım, ağabeyim Ahmet Yalkın'a, kardeşim Ersöz Doğru'ya, aileme ve üzerinde uzun süre çalışma fırsatı bulduğum Akdeniz Üniversitesi diyaliz ünitesi bekleme salonundaki üzerinde cam bulunan masaya teşekkürü borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	v
TABLALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmancın Amacı ve Önemi	3
1.3. Araştırma Problemi	4
1.4. Sayıltılar	4
1.5. Sınırlılıklar	4
1.6. Tanımlar	4
BÖLÜM 2 ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	6
2.1. Çalışmanın Kuramsal Temeli	6
2.2. İlgili Çalışmalar	17
BÖLÜM 3 YÖNTEM	25
3.2. Araştırmancın Çalışma Grubu	26
3.3. Veri Toplama Araçları	26
3.4. Hazırlık, Müdahale ve Veri Toplama Süreci	28
3.5. Verilerin Analizi	35
BÖLÜM 4 BULGULAR	40
4.1. Birinci Problem ve Alt Problemlere İlişkin Bulgular	40
4.2. İkinci Problem ve Alt Problemlere İlişkin Bulgular	42
BÖLÜM 5 TARTIŞMA	45
5.1. Nicel Kısma İlişkin Tartışma	45
5.2. Nitel Kısma Ait Tartışma	49
BÖLÜM 6 SONUÇ VE ÖNERİLER	51
6.1. Sonuçlar	51
6.2. Öneriler	52
KAYNAKÇA	54
EKLER	59
EK-1 ETİK BEYANI	59
EK-2 ORİJİNALLİK RAPORU	60
EK-3 ÖZGEÇMİŞ	60
EK-4 ÖLÇME ARAÇLARINA İLİŞKİN KULLANIM İZİNLERİ	62
EK-5 PASİF AŞILAMA METİNLERİ	63
EK-6 ÇALIŞMA MATERYALLERİ	113

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1 Aşılama çeşitleri.....	11
Tablo 2 Çalışmaya grubunun aşılama türlerine göre katılımcı sayısı	26
Tablo 3. Pasif aşılama metinlerinin niteliğine ilişkin kodlar ve karşılıkları	29
Tablo 4 Ölçeklere ilişkin betimsel veriler	36
Tablo 5 Pasif ve aktif aşılama gruplarının ön test ve son test puanlarına ilişkin varyansların homojenliği testi sonuçları	37
Tablo 6 Box M (kovaryans matrislerinin eşitliği) testi sonuçları	37
Tablo 7 Ön ve son ölçümlerde kullanılan ölçme araçlarından elde edilen verilere ilişkin güvenirlilik testi	38
Tablo 8 Pasif ve aktif bilgi aşılamasına göre yanlış bilgilere katılma ilişkini betimsel veriler	41
Tablo 9 Pasif ve aktif bilgi aşılamasına göre eleştirel düşünme becerisine ilişkin betimsel veriler	42
Tablo 10 Konuyu metinlerden ve oyundan öğrenme arasındaki farklılıklara ilişkin katılımcı görüşleri	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Aşılama kuramı analogisi	7
Şekil 2 Aşılama yaklaşımları.....	9
Şekil 3 Araştırma kapsamında kullanılan safsatalarla ilişkin organizasyon şeması.....	14
Şekil 4 Huysuz Dayı oyununun kuramsal bileşenleri.....	16
Şekil 5 Açıklayıcı karma araştırma yöntemi	25
Şekil 6 Araştırmmanın nicek kısmı	25
Şekil 7 Araştırmmanın nitel kısmı	26
Şekil 8 Çalışmanın hazırlık ve müdafahale aşamalarında gerçekleştirilen işlemler.....	28
Şekil 9 Oyunun Türkçe oynanabileceğine ilişkin haberin görüntüüsü	30
Şekil 10 Oyunun farklı dillere çevrilmesinde rol alanlar listesi	30
Şekil 11 Oturumlar ve gerçekleştirilen işlemler	31
Şekil 12 Pasif ve aktif bilgi aşılamalarında izlenen işlem basamakları	35
Şekil 13 Pasif ve aktif aşılama gruplarının yanlış bilgi düzeyi puanlarındaki değişim.....	41
Şekil 14 Pasif ve aktif aşılama gruplarının eleştirel düşünme becerisi puanlarındaki değişim	42

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bilimsel bilginin veya bilimin reddedilmesi ve yanlış bilgi yayılması son yıllarda yaşanan özellikle COVID-19 salgını ile gündeme tekrar gelmiştir. DSÖ Genel Direktörü Tedros Adhanom Ghebreyesus, COVID-19 salgını konulu bir konferansta, “*Biz sadece bir salgınla savaşmıyoruz; bir bilgi salgınıyla savaşıyoruz*”, “*Sahte haberler bu virüsten daha hızlı ve daha kolay yayılıyor ve bir o kadar da tehlikeli*” şeklinde açıklama yapmıştır. Salgınlar, aşilar, iklim değişikliği ve kirlilik gibi sosyobilimsel konularda yanlış bilgiler ve dezenformasyon internette oldukça yaygındır (Lewandowsky vd., 2017; Scheufele & Krause, 2019). Hatta dünyanın düz olduğuna inanan insanlar 2018’de yayınlanan bir Netflix belgeseliyle (Behind the Curve), her ne kadar güçlü bir destek görmeseler de dikkat çekmeyi başarmışlardır.

Son yıllarda, yanlış bilginin kitlesel olarak yayılması ve kabul edilmesi, bilimsel iddiaların reddedilmesi ve daha fazlasını içeren sözde “Gerçeklik Ötesi” (Post-Truth) olgular, artan kamuoyu tartışması ve endişesinin odak noktasını oluşturmuştur. Konuya dikkat çekmek için, “Gerçeklik Ötesi” terimi 2016’da Oxford Sözlükleri tarafından, “Sahte Haberler” (Fake News) terimi ise 2017’de Collins Sözlüğü tarafından yılın terimi olarak seçilmiştir.

Bilimin reddedilmesi, iklim değişikliği, aşilar ve salgın hastalıklar gibi konularda günlük hayatımıza karşımıza çıkmaktadır ve bunun insan hayatını direkt olarak etkilediği söylenebilir. Bu duruma bazı insanların sosyal mesafe kuralına uymayı bilinçli olarak reddetmesi örnek olarak gösterilebilir. Bu anlamda, yanlış bilgilerin olumsuz etkilerine karşı bilim insanları ve eğitimciler tarafından çözümler üretilmesi gerekliliği ise aşıkâr bir gerçeklik olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bilime karşı çıkışması, bilimin inkârı veya bilimsel bilginin reddinin özellikle son yirmi yılda “patlamasının” sebeplerinden biri olarak bilginin yayılma gücünün eskisine göre daha fazla olması gösterilebilir. Sosyal medyanın yanlış kullanımı bu problemi daha şiddetli hâle getirmiştir, yanlış bilgilerin geniş kitlelere yayılmasını daha hızlı ve kolay hâle getirmiştir. Hatta bilginin yayılması konusunda bazı sosyal medya kişi veya hesapları ana akım medyanın gücüne meydan okuyabilmekte, toplumsal anlamda ana akım medya kadar etkili olabilmektedir. Dahası sosyal medya üzerinde resmî bir denetimin olmaması ve finansal getirisinden dolayı sosyal medya platformları tıklamaları ve etkileşimleri en üst düzeyde tutan içerikler konusunda deyim yerindeyse birbirleriyle yarışmaktadır. Bu sayede insanların önceden var olan yanlış bilgilerinin pekişmesinin de kaçınılmaz hâle geldiği söylenebilir. Yine de bu durumdan tamamen sosyal

medyayı sorumlu tutmaktan daha çok insanoğlunu bilimsel gerçekleri anlayıp kabul etmesini güçleştiren psikolojik zorluklar üzerinde durmak daha doğru olacaktır. Örneğin, insan zihninin kavraması güç olan bir konu olan iklim değişikliğini ele alabiliriz. İklim değişikliği gezegensel büyülükte bir olaydır ve gerçekleşebilmesi için küresel bir insan topluluğuna ihtiyaç vardır. Fakat insan beyni bu denli uzun vadeli ve ölçekli değişiklikleri algılayabilecek biçimde değil, kısa süreli, dolaylı tehlikeleri algılayıp bunlarla baş edebilmek üzerine gelişmiştir. Daha net olmak gerekirse, insan kaynaklı iklim değişikliğine ilişkin empirik kanıtları içeren bir rapora tepki vermeyen birisinin bir köpeğin havlamasıyla gösterdiği tepkinin aynı olmaması bu durumu örnekleyebilir.

Bahsedilen durum bir tutum değişikliği gerektirmekte, duruma ilişkin bir çözüm yolunun psikolojiden, yani yanlış bilgiye karşı toplumsal direnç kazanılmasından geçmekte olduğu Cook (2020a) tarafından ifade edilmiştir. Cook vd.'ne (2022) göre insanlar düşünme becerisini içgüdüsel ve hızlı ya da mantığa dayalı ve yavaş olarak kullanmaktadır. Argümanların değerlendirildiği eleştirel düşünme ve mantık hatalarının farkına varılması yavaş ve sistematik düşünmeyi gerektirmektedir. Bu, bilişsel açıdan zahmetli ve yorucudur çünkü günlük hayatımızda coğunlukla hızlıca ortaya çıkan düşüncelerle yaşamaktayız. Birçok insanın sürekli kullandıkları eşyalar için bir yer belirleyip onları orada bulmak istemesi bu duruma örnek olarak verilebilir. İnsanların “hızlıyı” tercih ederek yaşaması da onları yanlış bilgi tehdidine karşı savunmasız hâle getirmektedir.

İklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğuna dair geniş kapsamlı bir uzlaşının varlığından bahsedilmektedir (Cook, 2022). Hatta iklim değişikliği Patz vd. (2014) tarafından çağımızın en büyük tehdidi olarak ifade edilmiştir. İklim değişikliğinin gerçekliği ve olumsuz etkilerini ortadan kaldırılması konusunda kamuoyunda hâlâ büyük bir kafa karışıklığı bulunduğu söylenebilir. Bu duruma sebep olan unsurlardan birisi de iklim değişikliği hakkındaki yanlış bilgilerdir.

İklim konusunda yanlış bilgi yayılımının çeşitli toplumsal etkilerinden bahsedilmektedir (Cook vd., 2022). Bunlardan ilki, yanlış bilginin beslenmesi iklim okuryazarlığının azalmasıyla sonuçlanmaktadır (Ranney & Clark, 2016), siyasal anlamda muhafazakâr kesim üzerinde toplumsal kutuplaşımaya sebep olmaktadır (Cook vd., 2017). İklim politikalarına yönelik kamuoyu desteğini azaltmakta (Ranney & Clark, 2016), bu da engelleyici politikaların uygulanması durumunu geciktirmektedir (Lewandowsky, 2020). Konuya eğitsel ve iletişimsel açıdan bakıldığından yanlış bilginin en önemli etkilerinden birisi olarak toplumun doğru bilgilendirilmesinin önüne geçebilmesi, doğru bilgi kazanımı üzerinde olumsuz etki yapmasıdır (McCright vd., 2016; van der Linden vd., 2017).

Sonuç olarak, bilim insanları ve eğitimciler tarafından iklim konusundaki yanlış bilgilerin olumsuz etkilerine karşı çözümler üretilmesi gerekliliğinden bahsetmek mümkündür. Çeşitli çalışmalarda yanlış bilgi ile mücadelenin önemi belirtilmiş (Cook vd., 2022), yanlış bilginin kalıcı ve düzeltilmeye dirençli olabileceği ifade edilmiştir (Lewandowsky vd., 2012) ve iklim değişikli bunlardan bir tanesidir (Cook vd., 2017). Yanlış bilginin “tepkisel” doğasından dolayı (Lewandowsky & van der Linden, 2021) araştırmacıların odak noktası, yanlış bilgilerin etkilerini azaltmak amacıyla önleyici müdahalelere kaymıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada bilgi aşılama teorisi çerçevesinde geliştirilmesi planlanan iklim değişikliği hakkındaki uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının iklim değişikliğine yönelik farkındalıklarını ve bilgiyi saptırma teknikleri hakkındaki eleştirel düşünme becerilerini nasıl etkilediğinin ve kullanılan aşılama yöntemlerinin bağımlı değişkenler üzerindeki etkililiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

İklimde yönelik davranış değişikliklerinin elde edilmesinde (çevre) eğitimi önemli bir yer kaplamaktadır. İnsanların iklim değişikliğinin etkilerini anlamalarına ve ele almalarına yardımcı olmasının yanında, onları değişimin aracılıarı olarak hareket etmeleri için gereken bilgi, beceri, değer ve tutumlarla güçlendirir. Modern toplumlar, iklim değişikliğinin ele alınmasında eğitim ve öğretimin önemini kabul etmektedir. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Paris Anlaşması ve bunlarla bağlantılı İklimin Güçlendirilmesi için Eylem (ACE) gündemi, hükümetleri iklim değişikliğiyle ilgili politikalar ve eylemler konusunda tüm paydaşları ve başlıca grupları eğitmeye, güçlendirmeye ve sürece dahil etmeye çağrımaktadır. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı seçmeli “çevre eğitimi ve iklim değişikliği” dersine ilişkin öğretim programını tamamlamış 2022-2023 eğitim öğretim yılından itibaren olmak üzere ortaokul 6, 7 veya 8. sınıflarda haftada 2 ders saatı olmak üzere toplam 72 saat okutulması kararlaştırılmıştır. Bu çalışma, çeşitli bilgi aşılaması yöntemleriyle fen bilimleri öğretmen adaylarının ve her yaştan bireyin oynayabildiği “Huysuz Dayı” oyununun Türkçe’ye çevrilerek iklim değişikliği hakkındaki yanlış bilgilere karşı direnç oluşturması amaçlamaktadır. Öğretmen adaylarına iklim değişikliği konusundaki yanlış bilgilere karşı direnç kazandırılması, bu direncin öğrencilere ulaşmasını ve iklim değişikliği konusunda farkındalığın artırılmasını sağlayacaktır. Bu araştırmanın, ek olarak, iklim değişikliği gibi sosyokültürel konularda bilgi aşılaması yapmak isteyen araştırmacı, akademisyen ve eğitimcilere bir rehber niteliği taşıması yönyle önem taşıdığı ifade edilebilir. Ek olarak, aşılama kuramının çeşitli çalışmalarda (Banas & Rains, 2010; Weber & Popova, 2012) yanlış bilgiye karşı direnç kazanmada etkili olduğu

gösterilmiş olsa da Basol vd.'ne (2021) aktif (oyunlaştırılmış) aşılamanın pasif (geleneksel) aşılamaya göre karşılaştırmalı avantaj durumu hala belirsizliğini korumaktadır. Bu nedenle gelecekteki araştırmaların hem aktif hem pasif aşılama müdahalelerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi önerilmiştir.

1.3. Araştırma Problemi

Araştırmanın temel problem cümlesi “Bilgi aşılamasının çeşitli değişkenler üzerindeki etkisi nedir?” şeklinde kurulmuştur. Bu bağlamda yazılan diğer alt problemler aşağıdaki gibidir.

Alt problemler

- Pasif ve aktif bilgi aşılamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının çeşitli becerileri üzerindeki etkisi nedir?
 - Fen bilimleri öğretmen adaylarının yanlış bilgi düzeylerine ilişkin ön test ve son test ölçümlerindeki değişim pasif ve aktif aşılama gruplarına göre manidar bir şekilde farklılaşmakta mıdır?
 - Fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ilişkin ön test ve son test ölçümlerindeki değişim pasif ve aktif aşılama gruplarına göre manidar bir şekilde farklılaşmakta mıdır?
- Katılımcıların öğretimde dijital oyun kullanımına ilişkin görüşleri nelerdir?
 - Konuyu oyun aracılığıyla öğrenmek hangi yönleriyle metinlerden öğrenmekten farklıdır?

1.4. Sayıltılar

Veri toplama araçları sağılıklı bir ölçüm için yeterli psikometrik özelliklerini taşımaktadır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının uygulama süreçlerine etkin şekilde katılmış ve yöneltilen sorulara içtenlikle cevap vermiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma 2022- 2023 eğitim öğretim yılında Mersin Üniversitesi öğrenim gören Fen Bilimleri Öğretmen adayları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Aktif Aşılama: Bilgi aşılamasında katılımcının “uygulayıcı” konumunda olmasıdır.

Bilgi Temelli Aşılama: Yanlış bilgilerin, gerçeklerin ve/ya olguların açıklanması ile yanlış bilgiye karşı bireye direnç kazandırılmasıdır.

Çürütmeye (Debunking): Karşı argümana veya saldırıyla maruz kaldıkten sonra gerçekleştirilen çürütmeye işlemidir. Alanyazında terapötik (iyileştirici) aşılama ile aynı anlamda da kullanılabilir.

Dezenformasyon: Kasıtlı olarak yanıtma amacıyla güdülerek yayılan yanlış bilgiler.

Kısa Sınav (Quiz): Kısa sınav, öğrenci bilgisinin hızlı ve informal bir şekilde değerlendirilmesidir.

Mantık Temelli Aşılama: Bir argümanda kullanılan retorik tekniklerin ve/ya safsataların açıklanmasıyla yanlış bilgiye karşı bireye direnç kazandırılmasıdır.

Ön-Çürütmeye (Prebunking): Karşı argümana veya saldırıyla maruz kalmadan önce gerçekleştirilen çürütmeye işlemidir. Alanyazında profilaktik (önleyici) aşılama ile aynı anlamda da kullanılabilir.

Pasif Aşılama: Bilgi aşılamasında katılımcının “alıcı” konumunda olmasıdır.

Retorik Teknikler: Söz söyleme yöntemleridir. Bu çalışmada bilgiyi saptırma yöntemi veya safsata anlamında kullanılmaktadır.

Safsata: Bir bilgi veya olguyu yanlış bilgi, mit veya kavram yanlışmasına dönüştüren unsurdur.

Sahte Haber: Bir haber içeriğine benzetilerek oluşturulmuş, genellikle sansasyonel nitelikteki yanlış bilgilerdir.

Yanlış Bilgi: Yanlış yönlendirme niyetinden bağımsız olarak yayılan hatalı bilgi.

BÖLÜM 2

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışmanın Kuramsal Temeli

Araştırma alanyazın araştırmasının çerçevesini yanlış bilgiler ve etkileri, aşılama teorisi ve teknikleri, bilimin inkâr edilmesinde kullanılan teknikler ve paralel argümantasyon tekniği başlıklarları oluşturmaktadır. Bu bağlamda ilk olarak temel araştırma sorusunun ortaya konulmasındaki kavram olan yanlış bilgi ve (toplumsal) etkilerinden bahsedilmiştir. Ardından yanlış bilginin önlenmesi için geliştirilen Huysuz Dayı oyununun kuramsal yapısından – *Aşılama kuramı ve teknikleri, Bilim inkarında kullanılan teknikler ve Paralel argümantasyon* bahsedilmiştir.

2.1.1. Yanlış Bilgi ve Etkileri

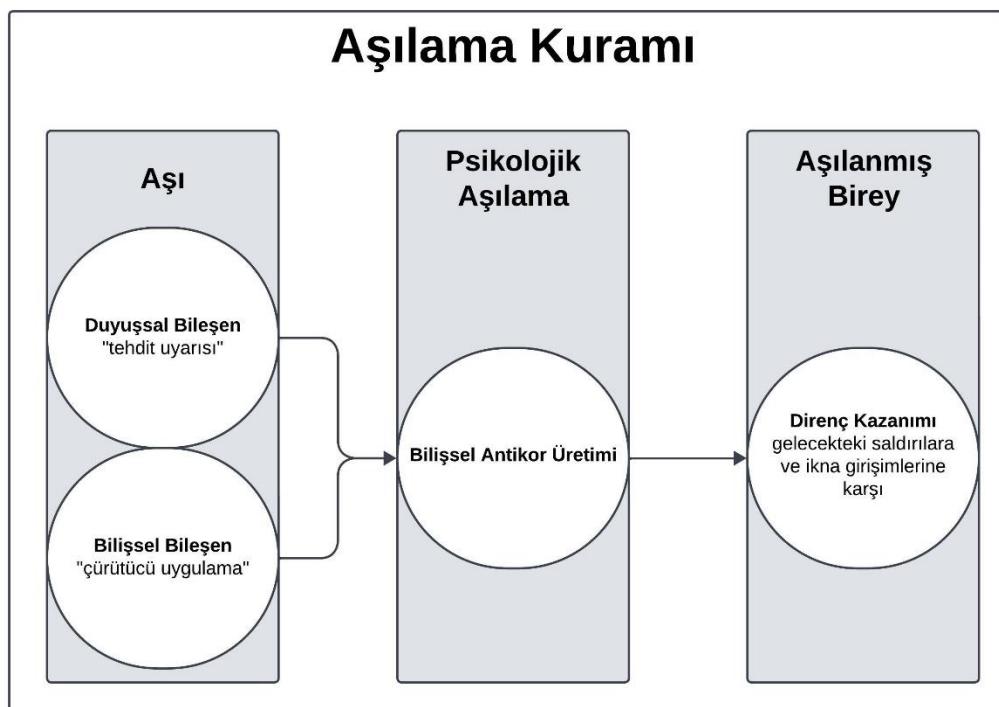
Yanlış bilgilerin bireysel; insanları doğru olmayan şeylere inandırmak bir başka deyişle kandırmak gibi ve toplumsal; bazı aşıların yaptırılmaması neticesinde ciddi kamu sağlığı krizlerinin yaşanması gibi çeşitli olumsuz etkileri vardır ve yanlış bilgiye karşı koyabilmemiz için bu etkilerin incelenmesi gerekliliği birçok çalışmada (McCright vd., 2016; van der Linden vd., 2017) belirtilmiştir. Yanlış bilginin asıl tehlike oluşturduğu nokta ise doğru bilgileri geçersiz kılabilmesi ve onların yerine geçebilme potansiyelidir (Lewandowsky vd., 2017). Birbiriyle çelişen bilgilerle karşılaşlığımızda hangisinin gerçek hangisinin sahte olduğunu ayırt etmek zorlayıcı bir durumdur. Bu durumlarda kişinin gerçek bilgiyi aramaktan vazgeçmesi olası olduğu belirtilmiştir. Yani yanlış bilgiler gerçekleri anlamamızı ve kabul etmemizi engelleyebilir. Cook'a (2020b) göre, yanlış bilginin etkili olabilmesi için ikna edici ya da tutarlı olması gerekmez: sadece var olması yeterlidir.

2.1.2. Aşılama Kuramı (Inoculation Theory)

İkna alanyazını içerisinde, aşılama kuramı "iknaya direnç kazandırmak için en tutarlı ve güvenilir yöntem" olarak tanımlanmıştır (Miller vd., 2013). Biyolojik analogiden yola çıkan William, bilişsel bağışıklık sistemini güçlendirmeye odaklanan bir teori ortaya atarak, ikna saldırılara karşı bilişsel bağışıklık (yani "bilişsel antikorlar") oluşturmanın en iyi yolunun, tutumsal zorluğa (yani "virtüs") ve onun kusurlarına aşina olmak olduğunu öne sürmüştür. Aşılama kuramı veya aşılama teorisi, biyolojik anlamdaki aşılama kavramının bilgiye uygulanmasını esas alır. Virüsün zayıf halinin organizmaya verilmesiyle gerçek virüse karşı direnç kazanması gibi, insanların yanlış bilginin zayıf haline maruz bırakılması onların yanlış

bilgilere karşı bağışıklık kazanmasını sağlar. Ivanov vd. (2020) insanları yanlış bilginin zayıflatılmış bir biçimine maruz bırakmanın, gerçek dünyadaki karşılaşılan yanlış bilgilere karşı bağışıklık oluşturabildiğini söylemektedir. Başka bir ifadeyle, bir yanlış bilginin zayıf hâli ile daha önce karşılaşılması direnç gelişimini sağlarken daha sonra gerçek yanlış bilgi ile karşılaşılması durumunda bundan etkilenilmemesini sağlamaktadır. Yani aşılama teorisi, insanları bir mesajın çürüttülmüş (geçersiz hâle getirilmiş) haline maruz bırakmaları ile yanlış bilgilere karşı dirençli hâle getirilebileceğini öne sürmektedir. Aşılama teorisinin çeşitli yelpazedeği konularda yanlış bilginin etkisiz hâle getirilmesinde etkili olduğu ve bu araştırma ile ilgili olarak iklim değişikliği hakkındaki yanlış bilgileri de etkisiz hâle getirmede etkili olduğu ifade edilmiştir (Cook vd., 2017; van der Linden vd., 2017).

Compton'a (2013) göre istenen sonuca ulaşmak için birbiriyile ilişkili iki bileşen bir araya getirilir: bir tehdit tepkisi ortaya çıkarmak için bir uyarı mesajı kullanmayı içeren duygusal bir bileşen (örneğin, 'dikkat edin, tutumunuz saldırıya uğrayacak') ve insanları saldırının zayıflatılmış bir dozuna maruz bırakmayı içeren bilişsel bir bileşen (örneğin, yanlışların vurgulandığı ve alternatiflerin sunulduğu karşı bir argüman). Bu, insanların hem saldırıyı bir tehdit olarak görmelerini ve hatırlamalarını hem de karşı argümanlar hazırlayarak buna uygun şekilde yanıt vermelerini sağlamaktadır (Eagly & Chaiken, 1993; Maertens, 2022).



Şekil 1 Aşılama kuramı analogisi

"Aşılıyıcı bir mesaj bizi yanlış argümanlarla yanlıtlabileceğimiz konusunda uyarır, ardından gerçekleri çarptırmak için kullanılan teknikleri açıklar. Aşılama eleştirel düşünme

becerilerini artırmakla yani insanları yaniltma girişimlerini tespit etmeyi öğretmek ile ilgilidir. Yeterli sayıda insan aşılansrsa sürü bağışıklığına ulaşabilir ve bilim inkârını ortadan kaldırabiliriz” (Cook, 2020b, s. 148).

Aşılamanın iki temel bileşeni vardır:

Katılımcılara, kendilerine yanlış bilgi verileceğinin açıkça ifade edilmesi

Verilecek argümandaki yanlışlığa sebep olan yanlışlığın açıklanması.

Aşılamada öncelikle katılımcıların bir yanlış bilgi ile karşılaşacaklarının farkına varmaları sağlanır. Bu bilgilerin içinde bulundurduğu safsataların açıklanması ile de bir mesajın, ifadenin, argümanın veya yanlış bilginin zayıflatılması sağlanır.

Son gelişmeler, aşılama kuramında üç parametreden bahsetmek mümkündür (Maertens, 2022). Birincisi, bir tutumu koruma yolları, karşı argümana aşılamanın önce ve sonra maruz kalma durumuna göre değişmektedir. Eğer tutumun saldırıldan önce, klasik aşılama şekliyle, proaktif olarak korunması amaçlanmışsa *profilaktik aşılama* (*prophylactic inoculation*); saldırıldan sonra iyileştirilerek, bir başka ifadeyle tedavi edilip korunması amaçlanmışsa *terapötik aşılama* (*therapeutic inoculation*) olarak isimlendirilmektedir (Compton, 2019; Trecek-King & Cook, 2024). Maertens (2022) profilaktik ve terapötik aşılama müdahaleleri arasındaki farkın, esasen bireylerin önceden sahip oldukları tutumlardaki farklılıklara (yani, sadece iknaya karşı direnç mi yoksa düzeltme de mi gerekli) atıfta bulunduğu ve işleyişteki gerçek farklılıklara atıfta bulunmadığının unutulmaması gerektiği konusundaki uyarıyı not düşmektedir. Aynı müdahale, katılımcılara ve kapsanan içeriğe bağlı olarak profilaktik veya terapötik olabilir ve bu nedenle her zaman net bir şekilde ayrılmak yapılması mümkün olmamaktadır. İkincisi, aşılama mesajına benzer (*çürüütücü-aynı*, *refutational-same*) belirli bir yanlış bilgilendirme mesajına karşı mı aşılama yapmak istediği (dar spektrumlu bir aşı), yoksa diğer (*çürüütücü-farklı*, *refutational-different*) mesajlara hazırlayan geniş bir aşılama eğitimi (geniş spektrumlu bir aşı) sunarak kapsamlı bir koruma mı sağlanmak istendiğinin (bkz. şemsiye koruması) belirlenmesi gerekliliğidir. Üçüncüsü, pasif ve aktif aşılama biçimleri arasında bir ayrılmalıdır. Pasif aşılama, karşı argümanların çok az etkileşimle sunulmasını içerirken, aktif aşılama, bireylerin kendi bilişsel savunmalarını oluşturmak için materyalle aktif olarak ilgilenmelerini gerektirir.

Aşılamanın en yaygın yöntemi bilgi-temelli – *fact-based* (Cook vd., 2018) ve bu aşılamada yanlış bilgiler bilimsel açıklamalarla giderilmeye çalışılır. Bir başka ifadeyle, yanlış bilginin hatalı kısımları bilimsel açıklamalar kullanılarak ortadan kaldırılmaya çalışılır. Bu tekniğin en büyük sınırlılığı sadece tek yanlış bilgi üzerinde etkili olmasıdır. Buna alternatif olan aşılama çeşidi ise mantık temelli – *logic-based* aşılamadır ve bu aşılama retorik teknikler

veya mantık yanlışlarının açıklanmasını esas almaktadır (van der Linden vd., 2017) ve bilgi olgu temelli aşılamaya tamamlayıcı niteliktedir (Cook vd., 2017).



Şekil 2 Aşılama yaklaşımları

Bahsedilen iki aşılama çeşidinin yanlış bilgi giderilmesinde etkili olsa da mantık temelli aşılamanın kendine özgü yönlerinden bahsedilmektedir (Cook vd., 2022). Bunlardan bir tanesi mantık temelli aşılamanın konu-bağımsız olmasıdır. Bir konuda kullanılan retorik tekniklere karşı yapılan aşılama başka konulara aktarılabilir olduğundan dolayı genelleştirilebilir nitelik taşımaktadır. Cook vd. (2017), tütün endüstrisinin kullandığı retorik tekniklere karşı aşıldığında, iklim değişikliği konusunda aynı teknikler kullanılarak oluşturulan yanlış bilgilere karşı katılımcıların direnç kazandıkları sonucuna ulaşmıştır. Bilimin inkârında kullanılan teknikler konu-bağımsız olduğu için, aktif aşılama ile farklı konulardaki yanlış bilgilere karşı direnç kazanılması mümkün olmaktadır. Araştırmacılar bunu “şemsiye koruması” olarak adlandırsa da kullanılan metaforların karıştırılmaması adına mantık temelli aşılamanın “yanlış bilgiye karşı evrensel bir aşıya” benzetilmesi daha doğrudur. Yine bu teknik ile kültürel tetikleyicileri içeren olumsuz örnekler tercih edilmemesi kutuplaşıcı bilgilendirmeler önlenemektedir. İklim değişikliği konusundaki kutuplaşmanın giderilmesi açısından da bu tekniğin anlamlı olduğu ifade edilmiştir (Cook, 2022).

Mantık temelli aşılamanın bir sınırlılığı ise bilişsel olarak zahmetli bir uğraş olan eleştirel düşünme yoluyla yanlış bilgiye yönelik direnç oluşturmasıdır. Düşüncelerimizin büyük çoğunuğu zahmetli ve yavaş olanlardan çok (örn. yanlış bilginin mantıksal geçerliğinin muhakeme edilmesi), zahmetsiz ve hızlı olanlar (örn. zihinsel kısayollar veya sezgisel yöntemler) oluşturmaktadır. Sezgisel düşünceye olan bu bağımlılık insanları bilginin saptırılmasında kullanılan tekniklere savunmasız hâle getirmekte olsa da bir başka düşünme çeşidinden bahsedilmektedir – *uzman sezgileri*. Bir kişi bir konu üzerindeki çalışmasını yeterli sayıda tekrarlarsa, bahsi geçen çalışmayı tamamlamak için gerekli olan yavaş düşünme becerileri hızlı düşünme tepkilerine dönüşmektedir (Cook, 2022).

Son yapılan bir çalışmada Trecek-King & Cook (2024) bilişsel aşılamanın kuramsal yapısını özetlemiş, kuramı *aşılama yöntemi, iletim biçimi, uygulama sırası* ve *mesajın üslubu* şeklinde kategorilere ayırmıştır. Buna göre, pasif ve aktif aşılama olarak atıf yapılan aşılama yöntemlerine “deneyimsel (experiential) aşılamayı” eklemiştir. Önceki çalışmalarda aktif aşılama anlamında da kullanılan (Green vd., 2022; Roozenbeek & van der Linden, 2018) deneyimsel aşılama katılımcının yanlış bilgiyi deneyimlemesinin ardından bilginin yanlışlığının çeşitli yollarla ispatlanması esas alır. Deneyimsel aşılama bu bağlamda aktif aşılamadan birkaç noktada ayrılmaktadır. Bunlardan ilki, aktif aşılamada retorik teknikler (veya safsatalar) yanlış bilgiden önce açıklanırken, bu deneyimsel aşılamada yanlış bilgiye maruz kalma sonrasında gerçekleştirilmektedir. Deneyimsel aşılamanın etkili olabilmesi için öğrencilerin yanlış bilgilendirme tekniklerinden habersiz olmaları gereklidir. Bunun nedeni, gücünün bir kısmının kandırılmayla ilişkili duygulara dayanmasıdır. Deneyimsel aşılamanın aktif aşılamadan bir diğer farkı ise, deneyimsel aşılamada katılımcıların aktif aşılamada olduğu gibi kendilerinin yanlış bilgi üretmemesidir.

Trecek-King & Cook (2024) uygulama sırası hakkında, ön-çürütmeye (prebunking) ile profilaktik aşılama; çürütmeye (debunking) ile terapötik aşılama kavramlarının alanyazında birbiri yerine, aynı anlamda kullanılabilirliği belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca, aşılama mesajının üslubunun değişebildiği, mesajın mizahi veya daha resmi bir dille aktarılmasından bahsedilmektedir. Kim vd.’ne (2021) göre her iki yaklaşım da farklı nedenlerle faydalı olabilir; mizahi düzeltmeler insanların dikkatini daha uzun süre çekerken, ciddi düzeltmeler daha inandırıcı bulunmaktadır. Bu bilgiler ışığında bilişsel aşılamanın kuramsal çerçevesi aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1 *Aşılama çeşitleri*

	Bilgi Temelli	Teknik Temelli	Kaynak Temelli
Yöntem	Gerçeklere dayalı açıklamalar kullanarak belirli yanlış bilgi örneklerinin nasıl yanlış olduğunu açıklar. Bu yöntem, bir konu etrafındaki yanlış bilgilere odaklanan konu veya konu temelli yöntemle yakından ilişkilidir.	Yanlış yönlendirmek için kullanılan teknikleri (safsataları) açıklar. Mantık temelli aşılama, mantıksal yanlışlara odaklanan teknik temelli yöntemin bir alt grubudur.	Yanlış bilgi veren bir kaynağın güvenilir bir bilgi kaynağı olmadığını ortaya koyar.
İletim Biçimi	Pasif	Aktif	Deneyimsel
Sıra	Öğrenciler, eğitimci tarafından tek yönlü olarak iletilen aşayıcısı mesajı pasif bir şekilde alırlar.	Öğrenciler yanlış bilgiyi bir aktif öğrenme biçimini olarak kendileri üretirler.	Öğrenciler yanlış yönlendirildiklerini deneyimleyerek yanlış bilgilendirme tekniklerini öğrenirler.
Üslup	Ön-çürütleme (profilaktik)	Çürütleme (terapötik)	
	Aşılama, yanlış bilgiye maruz kalmadan önce gerçekleşir.	Aşılama, yanlış bilgiye maruz kaldıkten sonra gerçekleşir.	
	Ciddi	Mizahi	

2.1.3. Safsatalar (Retorik Teknikler veya Bilgiyi Saptırma Yöntemleri)

Yanlış bilginin yayılmasında (dezenformasyon) ve bilimsel bilginin reddedilmesinde kullanılan safsataları ve retorik teknikleri açıklayan popüler çerçevelerden birisi SMİCK sınıflandırmasıdır. Baş harfler bilimi reddetme yöntemlerini temsil etmektedir: Bunlar, sahte uzmanlar, mantık hataları, imkânsız beklentiler, cımbızlama ve komplot teorileridir (Cook, 2020c). Buna göre çalışma kapsamında ele alınan safsatalar aşağıda açıklanmıştır.

Sahte Uzmanlar

Güvenilir bilgi kaynağı olarak sunulan fakat konuya ilişkin niteliksiz kişi veya kurumlardır.

Mantık Hataları

Elde edilen sonucun mantıksal olarak öncüllerden elde edilemediği argümanlarda bulunur.

Karalama Saldırıları (Ad Hominem)

Bir kişinin/grubun argümanlarını ele almak yerine onlara saldırmaktadır.

Muğlaklık

Bir sonucu saptırmak için kelimelerin belirsiz anlamda veya karmaşık biçimde kullanılmasıdır.

Yanlış Benzetim

İki şey bazı açılardan birbirine benzettiği için diğer açılardan da benzer olduklarını varsaymaktadır.

Saman Adam

Daha kolay alt edilebilir hale getirmek için karşı görüşü yanlış yansıtımak veya abartmaktır.

“Sazanlama”

Konuya ilgisi olmayan şeylelerden bahsederek kişiyi bilinçli olarak ana tartışmadan uzaklaştırmaktır. Dikkat dağıtmaya safsatası olarak da adlandırılmaktadır. “Sazanlama” terimi araştırmacı tarafından türetilmiştir.

Yanlış Seçim

Başka olasılıklar mevcutken kişiyi iki seçenekten birini seçmek durumunda bırakmaktadır.

Tek Neden

Bir şeyin birden fazla nedeni olmasına rağmen tek bir nedeninin olduğunu varsaymaktadır.

İmkânsız Beklentiler

Bilime uygun hareket etmek yerine gerçekçi olmayan veya yüksek standartlara sahip kanıtlar talep etmektir.

Cimbızlama

Bir ifadeyle çelişen verilere rağmen ifadeyi doğrulayan işe yarar verileri öne çıkarmak, kullanmaktadır.

Anekdot

Mantıklı argümanlar veya ikna edici kanıtlar yerine bireysel deneyimlere veya marginal örneklerde dayanmaktadır.

Görmezden Gelme (Slothful Induction)

Bir sonuca varırken ilgili kanıtları görmezden gelmektir.

Komplot Teorileri

Gerçekleri saklamak gibi kötü niyetli bir planı gerçekleştirmek için gizli bir planın var olduğunu öne sürmektir.

Tutarsızlık

Komplocu düşüncenin bir özelliğidir, aynı anda birbiriyle çelişen fikirlere inanmaktadır.

Ağır Basan Şüphe

Resmî açıklamalardan mütemadiyen şüphe duymak, komplot teorisine uymayan hiçbir şeye inanmamaktır.

Kötü Niyet

Herhangi bir komplonun ardından gerekçelerin kötü niyetli olduğunu varsaymaktadır.

Bir Şeyler Yanlış Olmalı

Bir komplot teorisinin bazı noktaları savunulamaz hale gelse bile "bir şeylerin yanlış olması gerektiğini" ve resmî açıklamanın yalana dayandığını savunmaktadır.

"Mağdur Edebiyatı" (Persecuted Victim)

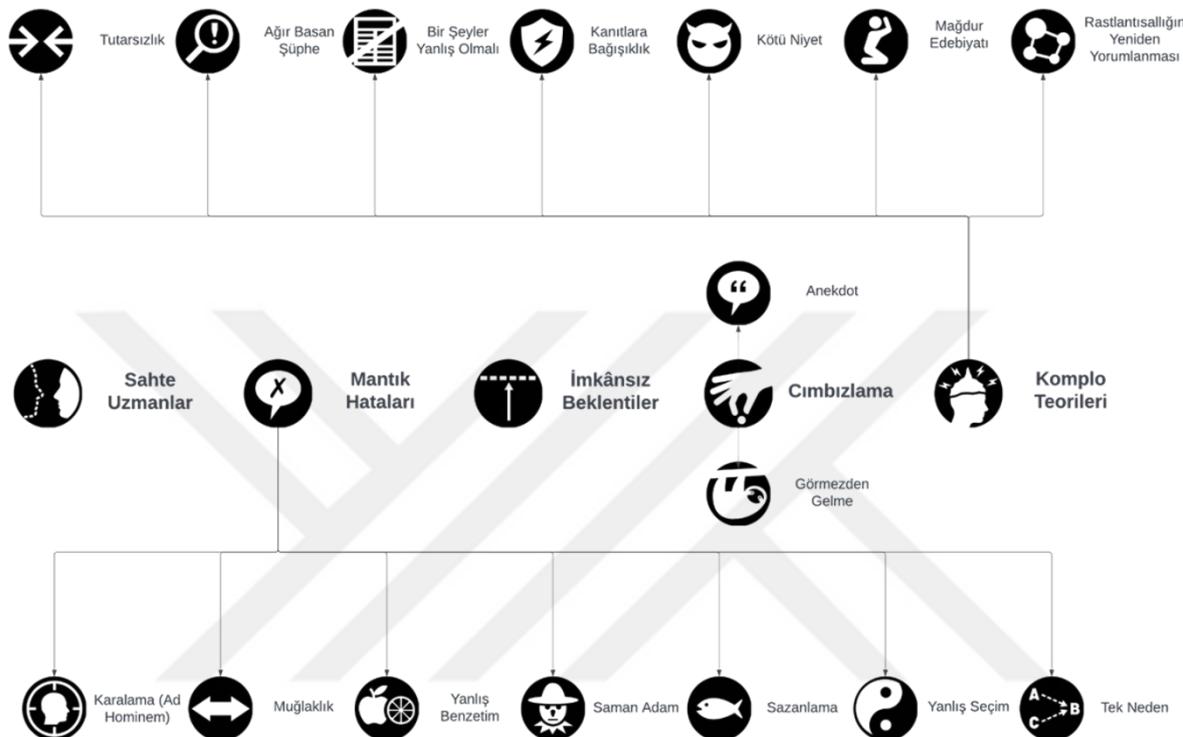
Mağdur edebiyatı yapanlar, kendilerini planlı bir zulmün kurbanı olarak algılar ve gösterirler. "Mağdur edebiyatı" terimi araştırmacı tarafından türetilmiştir.

Kanıtlara (Karşı) Bağışıklık

Bir komplot teorisine uymayan herhangi bir kanıtı başka bir komplonun ürünü olduğu şeklinde yeniden yorumlamaktır.

Rastlantisallığın Yeniden Yorumlanması

Rastgele gerçekleşen birbirinden bağımsız olayların aslında aynı komplonun birer parçası olduğuna inanmaktadır.



Şekil 3 Araşturma kapsamında kullanılan safsatalara ilişkin organizasyon şeması

2.1.4. Paralel Argümantasyon

Eğitsel anlamdaki eleştirel düşünmenin güçlü tekniklerinden bir tanesi de paralel argümantasyondur. Bu, bir argümanı yanlış hâle getiren hatalı mantığın (veya mantıksızlığın) benzer, çoğunlukla olağanüstü veya absürt duruma aktarılması, yeni bir argümanda kullanılmasıdır (Cook, 2022). Paralel argümantasyonun bir takım avantajından bahsedilmektedir (Cook vd., 2018). İlkisi, soyut mantıksal kavramları günlük hayattan benzer durumlar kullanarak somut, ilişkilendirilebilir terimlerle açıklanmasına olanak tanır (Juthe, 2009). İkincisi, bir argümanın mantıksal yapısına veya eksikliğine odaklanarak, karmaşık arka plan bilgilerini açıklamaya gerek kalmadan bir argümanın nasıl çıkarım(lar)a yol aldığıının ortaya konulmasına olanak tanır. Üçüncüüsü ise, mizah içerikli uygulamalar için oldukça uygundur; bu nedenle komedyenler ve gazete karikatüristleri tarafından güncel olaylarla ilgili gerçek dünyadaki yanlış bilgileri廓ütmek için sıkılıkla kullanılır (Cook, 2020b).

2.1.5. Eğitsel Oyunlar (Serious Games)

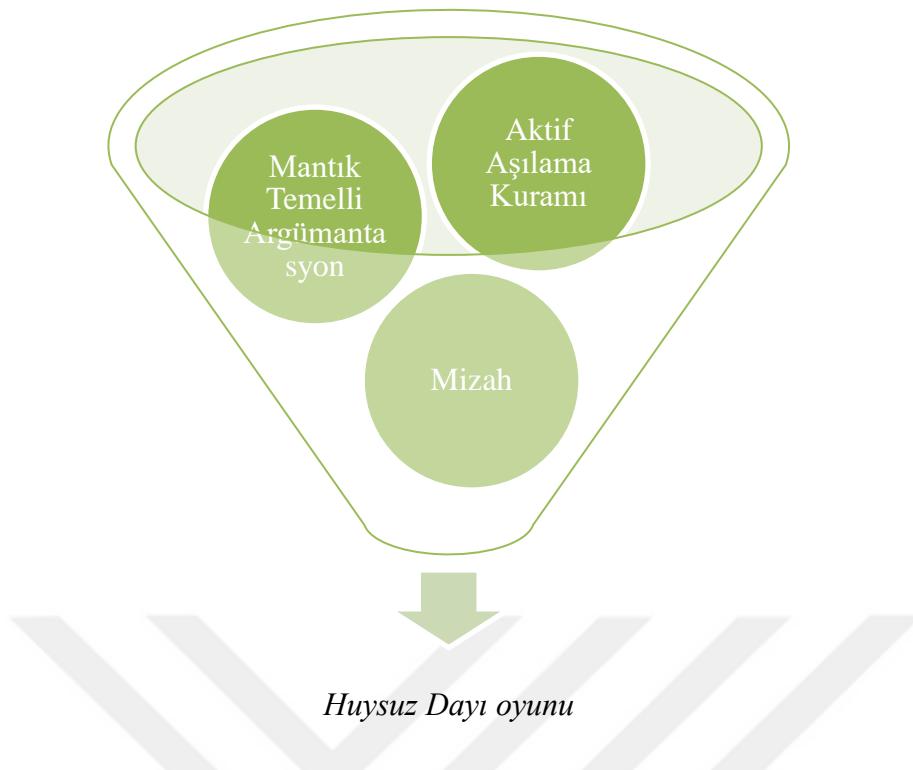
Genel anlamda eğitsel amaçlarla tasarlanan aynı zamanda eğlenceli olması amaçlanan oyunlara eğitsel veya ciddi oyunlar denmektedir.

Oyunlar, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla insanları yanlış bilgi tespit görevlerini tekrar tekrar yerine getirmeye teşvik etmek için ilgi çekici fırsatlar sunar. Eğlenceli ve ilgi çekici olmasının yanı sıra eğitici de olan oyunlar ciddi oyunlar olarak bilinmektedir (Girard vd., 2013). Başarı ödülleri gibi oynanış unsurları oyuncuları öğrenmeye teşvik ederken (Blair vd., 2016), liderlik tabloları ve oyun topluluklarının oluşması da oyunun sosyal özelliklerini oluşturmaktadır (Paavilainen vd., 2017). Yanlış bilgi söz konusu olduğunda ise oyuncuların hatalı argümanlardaki yanlışlıklarını tekrar tekrar tespit ettikleri quizlere maruz kalmaları, bir argümanın mantığını analiz etmeye yönelik yavaş düşünme sürecini daha kolay ve daha hızlı sezgisel yöntemlere dönüştürme potansiyeli sunar.

Eğitsel oyunlar, özellikle aktif aşılama olarak bilinen bir yaklaşım kullanılarak oyuncuların yanlış bilgilere karşı dayanıklılığını (karşı koyma/fark etme gücü) artırdığı için, yanlış bilgilerle mücadelede yararlı bir araç olarak daha popüler hâle gelmektedir (Roozenbeek & van der Linden, 2018). Aktif aşılamada, alıcıların aşılıyıcı bir mesaja ulaştığı pasif (edilgen) aşılamadan aksine, katılımcıların etkileşimli bir biçimde dahil olduğu çift yönlü bir süreç vardır. Medya okuryazarlığını artıran ve yaniltıcı bilgi kaynaklarının tespit edilmesi becerisini olumlu etkileyen ciddi oyunlar ile çeşitli çalışmalarda, genel sahte haberler (Roozenbeek & van der Linden, 2018), COVID-19 (van der Linden, 2021) hakkındaki yanlış bilgilerin önlenmesi amaçlanmıştır.

2.1.6. “Huysuz Dayı” Oyunu

Bu çalışmada iklim dezenformasyonuna karşı direnç oluşturmak için mantık temelli argümantasyonu, aktif aşılama teorisini ve mizahı bir araya getiren bir dijital oyun olan ‘Huysuz Dayı’ya odaklanılmaktadır.



Şekil 4 *Huysuz Dayı oyununun kuramsal bileşenleri*

Oyunda kullanılan karikatürler, John Cook'un *Cranky Uncle vs. Climate Change* kitabından uyarlanmıştır. Kitap, iklim değişikliğine ilişkin yanlış bilgilerde yaygın olarak kullanılan retorik tekniklerin gösterimini amaçlamakta, huysuzluk çıkararak bir dayı tiplemesi birçok karikatür formundaki paralel argümantasyon örneklerine eşlik etmektedir. Kitap bir pasif (edilgen) aşılama örneği iken, bahsedilen oyun bir aktif aşılama yaklaşımı benimsenmektedir. Oyuncular bir yandan Huysuz Dayı sayesinde bilimi inkâr yöntemlerini nasıl uygulayacaklarını öğrenirken, bir yandan bir Huysuz Dayı olmayı hedeflerler. Oyun, ciddi (eğitsel) oyunların eğlenceli hâle getirilmesinde (Dormann & Biddle, 2009) ve oyuncuların oyunu tekrar tekrar oynamaya teşvik edilmesinde (Imbellone vd., 2015) önemli bir unsur olan mizahı büyük ölçüde içermektedir. Oyundaki inkâr teknikleri, SMİCK çerçevesinde özetlenen beş bilim inkâr tekniği üzerine inşa edilmiştir.

Oyunda açıklamalar ve quizler bulunmaktadır. Huysuz dayı karakteri, safsataları kullanarak bilimsel kanıtları nasıl inkâr edebildiğine dair açıklamalar yapar. Huysuz Dayı karakteri, ilk olarak, inkâr tekniklerini açıkladıktan sonra bu tekniklerin quizlerle oyuncular tarafından tespit etmesi beklenmektedir. Oyun ilerledikçe oyuncular "huysuzluk puanı" toplar, huysuzluk seviyesi artar ve bir üst huysuz ruh haline geçilir ve her ruh hali ayrı ayrı isimlendirilmiştir. Oyunda üst seviyelere gidildikçe, bilim inkâr tekniklerin daha derinlemesine kavranır ve iklim değişikliğilarındaki yanlış bilgilere karşı daha fazla direnç kazanılır. Bu

sayede yanlış bilgilenmeye yol açan tekniklerin tanınması ve eleştirel düşünme becerisi gelişimine katkıda bulunulur (Cook, 2022).

2.2. İlgili Çalışmalar

Lewandowsky vd. (2017) çalışmasında, giderek artan yanlış bilgi kirliliğini, bunun insanları nasıl etkilediğini ve buna nasıl karşı konulabileceğini, yanlış bilginin toplumsal etkilerini ve sonuçlarını ve insanların yanlış bilgilerin düzeltilmesine nasıl tepki verdiklerini incelemiştir. Buna göre yanlış bilgi, bireysel olduğu kadar toplumsal anlamda da olumsuz etkilere de sahiptir. Bir bireyin yanlış bilgi kaynaklarına dayanarak kararlar alması veya dezenformasyon kitleler arasında yaygın şekilde gerçekleştirilmesi bireysel ve toplumsal anlamda olumsuz etkilere yol açmaktadır. Örneğin, çocukluk çağı aşıları ile otizm arasında bir ilişki olduğu yönündeki asılsız ve günümüzde tamamen çürüttülmüş iddiaların yaygınlaşması, özellikle İngiltere'deki birçok ebeveynin çocukların aşılatmama kararı almasına neden olmuştur. Bu yanlış bilgilendirmeye dayalı tercihlerin bir sonucu olarak, aşıyla önlenebilir hastalıklarda belirgin bir artış yaşanmış ve bu kamu sağlığı krizinin üstesinden gelmek için önemli harcamalar yapılması gerekmıştır. Yanlış bilginin bireysel ve toplumsal olumsuz etkilerinin yanında, yanlış bilgi varlığının insanların gerçeklere inanmamasına neden olması gibi muhtemelen daha tehlikeli birkaç sonucu daha vardır. Bir konu ile ilgili doğru bilginin (ikna edici mesaj) ve katılımcı inançlarını destekleyen yanlış bilgilerin aynı anda katılımcılara verildiği bir çalışmalarda (van der Linden vd., 2017; McCright vd., 2016) katılımcı inançlarında genel anlamda bir değişim olmadığı gözlenmiştir, yani yanlış bilgi doğru bilgiyi geçersiz kılmıştır. Dahası, bazı durumlarda doğru bilgi (ikna edici mesaj) insanların dünya görüşleriyle çeliştiğinde, yanlış bilgiye olan inanç ironik bir şekilde artabilmektedir. Örneğin, Amerika'daki bir siyasi görüş destekçileri 2003 işgalinden hemen önce Irak'ta Kitle İmha Silahları (KİS) bulunmadığı konusunda bilgilendirildiklerinde, KİS'lerin varlığına dair yanlış inançları daha da güçlenmiştir (Nyhan & Reifler, 2010). Benzer bulgular iklim değişikliği (Hart & Nisbet, 2012) ve aşılarla (Nyhan vd., 2014) ilgili çalışmalarda da tespit edilmiştir. Mesajların içерdiği çok zayıf bağlama unsurlar bile yanlış bilgi düzetmesinin etkinliğini etkileyebilmektedir. Örneğin bir imama atfedilen mesajın etkinliği, imamın Orta Doğu ve Batı kültürünü yansitan kıyafetlerini giyme durumuna göre değişmektedir – Orta Doğu kültürünü yansitan kıyafetli imama ilişkin mesajın etkinliği diğerine kıyasla daha düşüktür (Garrett vd., 2013).

Yine Lewandowsky vd.'ne (2017) göre, yanlış bilgi bir komplot teorisi olarak ortaya atıldığından olumsuz sonuçları daha net anlaşılmaktadır. Bir konuya ilişkin bir komplot teorisi çürütlse bile, komplot söylemlerine maruz kalmak insanların resmî kaynaklardan yapılan

açıklamalara olan inanma durumunu engellemektedir. Örneğin, Jolley & Douglas'ın (2013) çalışmasında, komplot teorilerine maruz kalan katılımcıların siyasete katılma ve karbon ayak izlerini azaltmaya yönelik eğilimlerinin azaldığı ifade edilmektedir. Einstein & Glick (2015) ise bir komplot iddiasına maruz kalmanın, komplot iddialarıyla bağlantısı olmayanlar da dahil olmak üzere, kamu hizmetlerine ve kurumlarına olan güveni olumsuz etkilediği tespit etmiştir. Bu bilgiler ışığında yanlış bilginin yalnızca yanlış bilgilendirilmeyle ilgili olduğunu söylemek güçtür. Doğru bilgiye erişimin toplumun düşünsel refahıyla direkt olarak bağlantılı olduğu söylenebilir.

Compton vd.'ne (2021) göre aşılama kuramı açısından başka hiçbir konu iklim değişikliği inançları ve tutumları kadar ilgi görmemiştir. 2016 yılında yarı milyondan fazla kez paylaşılırak sosyal medyada popülerleşmiş iklim haberlerinden birine göre, yaklaşık 31,000 bilim insanı küresel ısınmanın bir aldatmaca olduğunu beyan eden "Oregon Dilekçesi"ne imza atmışlardır. Aslında, iklim bilimcilerin %97'si antropojenik küresel ısınmanın varlığı hakkında fikir birliğine sahip olsa da onlarca yıldır yürütülen yanlış bilgilendirme kampanyaları, karbondioksit emisyonları ile iklim değişikliği arasındaki bağlantı konusunda kamuoyunu yanlış bilgilenmiştir. Lewandowsky vd.'ne (2017) göre bu dilekçenin desteklenmesi nicelik ve nitelik olarak problemlidir. Niceliksel açıdan, 31,000 imzacı, 1970/71 öğretim yılından bu yana ABD'de fen bilimlerinden mezun olan 10.6 milyon kişisinin yalnızca %0.3'ünü oluşturmaktadır. Niteliksel açıdan, dilekçeyi imzalayabilmek için gereken asgari nitelik sadece bilim alanında lisans derecesine sahip olmaktadır. Dolayısıyla, imza sahibi kişilerin %1'inden daha azı iklim bilimi konusunda gerçek anlamda uzmandır (van der Linden vd., 2017). Bu da 70'li ve 80'li yıllarda tütün endüstrisi tarafından da sıkça başvurulan sahte uzman safsatasının (veya stratejisinin) bir örneği olarak karşımıza çıkmaktadır.

"Orgeon Dilekçesi" hakkında van der Linden vd. (2017) insan kaynaklı küresel ısınmaya ilişkin %97 oranındaki bilimsel fikir birliği olduğunu anlatarak ve Dilekçe Projesinin sahte uzmanları (bu kavramı açıkça kullanmayarak da olsa) açıklayarak bu konudaki yanlış bilgiye karşı insanları aşılanıp aşılanamayacağını araştırmıştır. Araştırmada katılımcılar ($n = 2167$) rastgele beş gruptan birine atanmıştır. Katılımcılar ya sadece bilimsel fikir birliğine (iklim bilimcilerin %97'sinin insan kaynaklı küresel ısınmanın gerçekleştiği sonucuna varmış olması) ya sadece yanlış bilgiye (Küresel ısınma Dilekçe Projesi'nin 31,000'den fazla bilim insanının küresel ısınma konusunda bilimsel bir fikir birliği olmadığı dair bir dilekçeyi imzaladığını belirten ekran görüntüsü) ya katılımcıların yanlış bilgiye maruz kalmadan önce ilk olarak bilimsel fikir birliğine maruz kaldığı bir koşula (sahte-denge) ve iki aşılama koşuluna (kısa ve ayrıntılı) maruz bırakılmıştır. Kısa aşılama grubunda katılımcılara, bazı siyasi grupların

halkı bilim insanları arasında insan kaynaklı küresel ısınma konusunda fikir birliği olmadığına ikna etmek için çeşitli yanıltıcı taktikler kullandığını ancak iklim bilimcilerin %97'sinin bu konuda hemfikir olduğu hakkında ön-uyarı verilmiştir. Ayrıntılı aşılama grubunda ise, uyarının ardından yukarıda Lewandowsky vd.'ne (2017) tarafından bahsedilen eksiklikleri anlatan derinlemesine ön-çürütmeye (preemptive refutation veya prebunking) katılımcılara verilmiştir. Araştırma sonuçları her iki aşılama koşulunun da insanların inanç kesinliği de dahil olmak üzere bilimsel fikir birliği hakkındaki inançlarını koruyarak direnç sağlamada etkili olduğunu göstermiştir. Her ne kadar yanlış bilgilendirme herhangi bir aşılama olmadığı durumda insanların bilimsel uzlaşıya ilişkin yargalarını azaltmada tek başına etkili olsa da ($d=0,48$), hem kısa ($d = 0,33$) hem de ayrıntılı aşılama ($d = 0,75$) mesajları bu tür yanıltıcı yöntemlere karşı direnç kazandırmada etkili olmuştur. Bu çalışma, toplumun iklim değişikliğine ilişkin tutumlarının etkili yanlış bilgilere karşı etkili bir şekilde "aşılanabileceğini" göstermektedir. Araştırma bulguları özellikle üç önemli sonuca işaret etmektedir. Birincisi, aşılama sayesinde insan kaynaklı iklim değişikliği hakkında fikir birliğinin varlığı konusunda bilim iletişimiminin etkililiği yazarlar tarafından belirtilen önceki çalışmaları desteklemektedir. İkincisi, insan kaynaklı iklim değişikliği konusunda bilimsel bir fikir birliği olmadığını iddia eden gerçek bir dilekçe ile karşı karşıya getirerek bu bulguları daha da genişletmektedir. Son olarak, başlangıçtaki fikir birliği etkisinin büyük bir kısmının (üçte ikiye kadar) aşılama mesajları tarafından korunduğunu ve daha da önemlisi, siyasi yelpazede eşit derecede etkili olduğunu; etkinliğin siyasi görüşten bağımsız ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın tekrarı niteliğinde yapılan iki çalışmada (Maertens vd., 2020; Williams & Bond, 2020), aşılama mesajlarının kontrol ve yanlış bilgilendirme mesajlarına karşı başarılı olduğunu ve iklim değişikliği konusundaki bilimsel fikir birliğine yönelik tutumları güçlendirdiğini doğrulamıştır. Ayrıca Maertens vd. (2020a), yanlış bilgilendirme saldırısını bir hafta geciktirerek orijinal çalışmayı genişletmiş ve standart bir bilimsel fikir birliği mesajının olumlu etkisinin dönem boyunca yaklaşık %50 oranında azaldığını, ancak aşılama etkisinin önemli ölçüde azalmadığını ortaya koymuştur. Genel olarak, etki büyülükleri orijinal çalışmaya kıyasla biraz küçütür ancak bunun nedeni daha küçük ve daha az çeşitlilik gösteren örneklemelerin kullanılması ve dolayısıyla insanların tutumlarının genel olarak bilimsel uzlaşıya karşı daha olumlu olması olabileceği Maertens vd. (2020a) tarafından belirtilmektedir.

Vraga vd. (2020) iklim değişikliği hakkında karşılaşılan "Karbokdioksit salınımı zararlı değildir çünkü bitkiler karbondioksiti kullanır" yanlış bilgisini kullanarak aşılama (veya düzeltme) çeşitlerinin etkinliğini araştırmıştır. Yapılan düzeltmelerin çeşidi (bilgi-temelli veya mantık-temelli) ve sıralamasının (ön-çürütmeye veya çürütmeye) karşılaştırıldığı 2 x 2 desenindeki

çalışma çevrimiçi olarak 1005 katılımcı ile beş grupta Instagram platformu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Buna göre çalışma grupları 1) yanlış bilgi (aşılama yok, n = 184), 2) mantık-temelli ön-çürütmeye (n = 217), 3) bilgi-temelli ön-çürütmeye (n = 212), 4) mantık-temelli çürütmeye (n = 201) ve 5) bilgi-temelli çürütmeye (n = 191) şeklindedir. Katılımcılar Instagram akışını görüntüledikten sonra, yanlış bilgiye ilişkin algılarını bildirmiş ve ardından gördükleri yanlış bilgi gönderisinin ve düzeltme gönderisinin güvenilirliğini derecelendirmiştir. Daha sonra CO₂, iklim değişikliği ve bitki büyümeye ile ilgili gerçeklere dayalı bilgiler verilerek bilgilendirilmişlerdir. Tüm düzeltmelerde "CO₂'nin bitki besini olduğu yanlış bilgisini çürütmek" başlığı kullanılmış ve CO₂'nin iklim değişikliğine yol açarak bitkilere zarar veren sıcak hava dalgaları ve sellere neden olduğu vurgulanmıştır. Tüm düzeltmelere deneyimli bir karikatürist tarafından çizilen çizimler ve mizah unsurları eşlik etmiştir. Çalışmada mantık-temelli düzeltmelerin, sıralamadan bağımsız olarak yanlış bilgiyi azaltmadan etkili olduğu için bilgi-temelli düzeltmelerden daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Cook vd. (2017) da Oregon Küresel Isınma Dilekçe Projesi'ni beş farklı grupta yanlış bilgi kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada, van der Linden vd.'ne (2017) benzer olarak, sahte-dengenin bilimsel uzlaşı algılarını azalttığı ve yanlış bilginin kutuplaşdırıcı bir etkisi olduğu, böylece, gücsüz serbest piyasa destekçilerinin aksine, güçlü serbest piyasa destekçilerinin küresel isınmaya olan inançlarının azaldığı ifade edilmektedir. Çalışmada van der Linden vd.'den (2017) farklı olarak ise Küresel Isınma Dilekçe Projesi'nde yer alan yanlış bilgilerin doğrularını anlatmaya odaklanmaktan çok, yanlış bilginin altında yatan sorunlu argümantasyon tekniği (sahte uzman safsatası) katılımcılara açıklanmıştır. Van der Linden vd.'nin (2017) çalışması, karşıt argümanlara meydan okuyan belirli olgularla eşleştirilen bilgi-temelli aşılama iken, Cook vd.'nin (2017) çalışmasında retorik tekniklerin veya safsataların açıklanmasına dayanan mantık-temelli aşılama çalışmasıdır. İki farklı deneyin gerçekleştirildiği bu çalışmada yanlış bilgilerin farklı çeşitleri kullanılmış, aşılamanın antropojenik küresel isınma hakkındaki fikir birliğine ilişkin yanlış bilginin olumsuz etkilerini ve bu konudaki kutuplaşdırıcı etkiyi ortadan kaldırıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Araştırma sonuçlarında yanlış bilginin ortadan kaldırılması eğitimde kavram yanılışlarıyla ilişkilendirilmiş, kavram yanılışlarını doğrudan ele alan öğretim yaklaşımının bilimsel kavramlarla etkileşimiini artırdığı ve bunun da daha etkili ve daha uzun süreli öğrenmeyle sonuçlandığı belirtilmiştir. Bu öğretim yaklaşımı kavram yanılığısı temelli öğrenme, agnotoloji temelli öğrenme veya çürütücü metinlerden öğrenme olarak bilinmektedir.

McCuin vd. (2014) sera etkisi ve antropojenik iklim değişikliğiyle ilgili kavram yanılışlarına ilişkin iyileştirici uygulamaların etkinliği araştırmasıdır. Özellikle, öğrencilerin sera

etkisi ve iklim değişikliği ile ilgili temel kavramları geleneksel okuma temelli öğretim (TRI) ile kavram yanılıqları okuma temelli öğretim (MRI) yoluyla edinmelerini karşılaştırılmıştır. Bir devlet üniversitesindeki birinci sınıf Atmosfer Bilimleri dersinin laboratuvar bölümleri TRI ya da MRI uygulama gruplarından birine atanmış ve toplam 197 denek ön test, uygulama, hemen son test ve 2 hafta gecikmeli son testi başarıyla tamamlamıştır. Tekrarlanan ölçümlü varyans analizi (ANOVA), her iki tedavinin de son testte ve gecikmeli son testte genel olarak önemli kazanımlar sağladığını, ancak yalnızca MRI uygulamasının kavram yanılığısı ile ilgili sorularda uzun vadeli kazanımlar sağladığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, kavramsal değişim modelinin kavram yanılıqlarının kavram temelli öğretimle devam edebileceği, ancak bunları doğrudan ele alan öğretimle ortadan kaldırılabilcegi iddialarını desteklemektir. Çalışmada ayrıca sera etkisi ve iklim üzerindeki insan etkisi gibi karmaşık bir olgunun altında yatan temel bilimsel bilgilere odaklanan nispeten kısa bir okuma parçasının öğrencilerin anlamalarını geliştirmede etkili olabileceği görülmüştür. Buna ek olarak, kavram yanılıqlarının özellikle ele alınması ve bunlara yönelik eğitim verilmesi, öğrencilerin kavram yanılıqlarının bulunduğu temel kavramları daha iyi öğrenmelerini sağlayabileceği belirtilmiştir.

Muller & Sharma (2007) bazı fizik konularının anlatımında multimedya ortamında hazırlanan, içerisinde kavram yanılıqlarını temel alan yöntem de olan çeşitli öğretim yöntemlerinin etkililiğini araştırmıştır. “Açıklama” adı verilen birinci yöntem, doğru fizik bilgilerinin ders formatında sunumundan ve bunlara eşlik eden diyagramlar, gösterimler ve animasyonlardan oluşmaktadır. İkinci yöntem olan “diyalog”, bir öğrenci ile bir öğretmen arasında geçen ve ortak alternatif kavramları içeren senaryolaştırılmış bir diyalog içermektedir. Yazarlar bu yöntemleri 2005 yılında kuantum tünelleme konusu bağlamında araştırmış ardından 2006 ve 2007 yıllarında aynı yöntemleri Newton mekaniği bağlamında uygulamışlardır. Bu çalışmalarda kullanılan üçüncü yöntem olan “çürütmeye”, içerik olarak “diyalog” ile aynı olan ancak tek bir konuşmacı tarafından anlatılan tekniktir. Dördüncü yöntem olan “genişletilmiş açıklama”, düz “açıklamaya” benzer ancak ek ilginç bilgiler içermektedir. Son yöntem olan “çalışılmış örnekler” ise “açıklamaya” benzemekte; sayısal problemler ve çözümlerini içermektedir. 2007'deki çalışmada yazarlar ayrıca öğrencilerden multimedya'yı izlerken ne kadar zihinsel çaba harcadıklarını dokuz puanlık likert ölçegine göre puanlamaları istemiştir. Çalışma sonuçları, yalnızca kavram yanılıqlarının multimedya'ya dahil edilmesinin öğrencilerin öğrenmesinde iyileşme sağladığını ve “açıklama” yöntemine göre yarınl ile bir tam standart sapma arasında daha etkili olduğunu göstermektedir. Sonuçlar ayrıca öğrencilerin kavram yanılığısı temelli yöntemleri izlemek için daha fazla zihinsel çaba harcadıklarını göstermektedir. İlginç bir şekilde, öğrenci güvenindeki artış öğrenmedeki artışı

yansıtmamaktadır. Ayrıca, "diyalog" ve "çürütmeye" öğrencilerinin öğrenme seviyesi, "açıklama" ve "genişletilmiş açıklama" öğrencilerinin ortalama iki katı olmasına rağmen, uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir.

Roozenbeek & van der Linden (2018), katılımcıların simüle edilmiş bir sosyal medya ortamında yanlıltıcı içerik oluşturdukları, katılımcıların sahte haberlere karşı bağışıklık kazanmalarını amaçlayan "Bad News" adlı interaktif bir seçim tabanlı oyun tasarlamış ve etkinliğini incelemiştir. Yaklaşık 15 dakikalık oyun süresince oyuncular bir yalan haber patronunun bakış açısını deneyimlemeye teşvik edilmektedir. Oyun, oyuncuları sahte haber üretiminde kullanılan altı yaygın manipülasyon yöntemiyle – *taklit etme, kutuplaşturma, duygulara hitap etme, itibarsızlaştırma, trolleme ve komplot teorileri* tanıştırmaktadır. Oyunda oyuncular, var olan inançlarına meydan okunarak ve diğer kullanıcılarından gelen saldırılarda simüle edilerek sahte haber tehlikesi konusunda uyarılmaktadır. Çalışmada, oyun öncesinde ve sonrasında, gerçek ve sahte haber başlıklarından oluşan testlerle ölçümler yapılmıştır. Örneklem büyülüğu 15.000 katılımcıdan sonuçlar, sürece aktif bir biçimde dahil olmanın oyuncuları yanlış bilgilendirmeye karşı önemli ölçüde koruyabildiğini ($d = 0,16$ ile $d = 0,52$) ve iknaya direnmede çok önemli olan güvenlerini artırabildiğini ortaya koymuştur. İllerleyen bir araştırma (Maertens vd., 2020b) da bu sonuçları doğrulamaktadır. Oyunlaştırılmış aşılama yaklaşımının etkinliği farklı kültürel bağlamlarda da ortaya konmuştur (Basol vd., 2021). Ayrıca, aşılamanın etkilerinin düzenli yeniden testlerle iki aya kadar sürebildiği ve tıbbi aşılamaların korumasını uzatan güçlendirici aşılara benzer şekilde işlev gördüğü tespit edilmiştir (Maertens vd., 2020b).

Wong (2016) ve Wong ve Harrison (2014) aşılama teorisinin mesajını aşılama inançları alanına genişletmiştir. Üç aşamalı bir çalışmada, insan papilloma virüsü (HPV) aşısına yönelik önceden olumlu tutumları olan, ancak aşının üç dozundan herhangi birini henüz tamamlamamış genç kadınların, HPV aşısının ve genel olarak aşılardan güvenliğini ve etkinliğini sorgulayan karşıtları mesajlarına karşı aşılanıp aşilanamayacağını test etmişlerdir. Çalışma, tedavi grubundaki katılımcıların bir tehdit manipülasyonuna ve ardından aşılama mesajlarına (hem genel hem de spesifik) maruz bırakılmasını içermektedir. Katılımcılar 7 günlük bir gecikmenin ardından aşının güvenliğini ve etkinliğini sorgulayan saldırıcı mesajlarına maruz bırakılmıştır. Daha sonra bir dizi son test ölçümünü tamamlamışlardır. Sonuçlar, aşılanan bireylerin HPV aşısına yönelik tutumlarının kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde daha olumlu olduğunu göstermiştir ($\eta^2 = 0.14$). Ayrıca sonuçlar, aşılara yönelik genel tutumları korumayı amaçlayan aşılama mesajlarının HPV'ye özgü tedavi mesajları kadar etkili olduğunu da göstermiştir. Sonuçlar, aşılardan genel bir aşılama işleminin, HPV aşısının güvenliği ve etkinliğine ilişkin

çoklu karşı tutum saldırılara karşı koruma sağlayabileceğini göstermektedir. Bu durum, aşiların bir dizi virüse karşı koruma sağlamamasına benzer şekilde, tek bir aşılama mesajının ilgili ancak işlenmemiş tutumları potansiyel olarak koruyabileceğini göstermektedir.

Başka bir çalışmada, Jolley & Douglas (2017) İngiliz ebeveynlerin beş argüman kombinasyonundan birine rastgele atandığı iki deney yürütmüştür: (1) yalnızca komplot argümanları, (2) yalnızca komplot karşıtı argümanlar, (3) aşı karşıtı komplot teorilerini çürüten argümanlar ve ardından lehine argümanlar, (4) komplot teorileri lehine argümanlar ve ardından bunları çürüten argümanlar veya (5) bir kontrol grubu. Daha sonra, katılımcılardan aşılara ilişkin algıladıkları riskleri ve aşı karşıtı komplot teorilerine ilişkin inançlarını bildirmeleri istenmiştir. Bunu takiben, bir doktorun kendilerine ateş ve kusma gibi ciddi sonuçlara yol açabilecek hayali bir hastalık hakkında bilgi verdiği bir senaryo hayal etmeleri istenmiştir. Son olarak, katılımcılardan hayali çocukların bu uydurma hastalığa karşı aşılama niyetlerini belirtmeleri istenmiştir. Çalışma sonuçları, farklı koşullar arasında aşılama niyetlerinde kayda değer bir farklılık olduğunu göstermektedir ($\eta^2 = 0.05$). Buna ek olarak, aşı yaptırma niyeti yalnızca katılımcılara komplot teorilerine maruz kalmadan önce komplot karşıtı argümanlar sunulduğunda ($p = 0.003$) artmış, sonrasında artmamıştır ($p = 0.164$). Bu bulgular, aşılama teorisinin aşı kararsızlığına uygulanabilirliğini desteklemekte ve önceden doğru bilimsel bilgi sağlayarak aşı karşıtı komplot teorilerinin etkilerine karşı koyma potansiyelini göstermektedir.

Aşılama çalışmaları, tartışmalı olan diğer sosyo-bilimsel konularında da giderek daha fazla gerçekleştirilmektedir. Örneğin, Wood (2007) aşılama mesajlarının, aktivistlerin bu konudaki ikna edici argümanlarına maruz kalındığında tüketicinin tarımsal biyoteknolojiye olan güvenini koruyup koruyamayacağını araştırmasıdır. Hedef konuya yönelik destekleyici, nötr veya karşı tutumlara sahip 558 katılımcıdan oluşan nihai bir örneklem ile üç aşamalı bir çalışma yürütülmüştür. Aşama 1'de, izin veren tüm katılımcılar tarımsal biyoteknolojiye yönelik tutumlarının yanı sıra inançlarına yönelik algıladıkları tehdidi ölçen bir ön test anketi doldurmuştur. Aşama 2'de, uygulama koşulundaki katılımcılar, yetersiz test, potansiyel sağlık riskleri ve çevresel risklerle ilgili üç argümanı ortaya koyan ve çürüten prototipik bir aşılama mesajı almıştır. Kontrol koşulundaki katılımcılara mesaj gönderilmemiştir. Aşama 3 sırasında tüm katılımcılara bir saldırı mesajı sunulmuştur. Daha sonra, algılanan tehdidi, tarımsal biyoteknolojiye yönelik tutumları ve karşı argüman çıktılarını ölçen bir son test anketi doldurmuşlardır. Çalışma, bir saldırı mesajına karşı aşılanan katılımcıların, başlangıçta olumlu, nötr veya karşı tutumlar bildirmiş olsalar bile, biyoteknolojiye yönelik daha olumlu tutumlara sahip olduklarını ortaya koymuştur. Çalışma, tehdit düzeylerinin başlangıçta tarafsız ve karşı görüşlü katılımcılar arasında, başlangıçta destekleyici ve tarafsız katılımcılar arasında önemli

ölçüde arttığını göstermiştir. Bu sonuçlar, aşılama mesajlarının toplumsal olarak tartışmalı konulara uygulanabileceğini ve önceden var olan farklı görüşlere sahip bireylerde etkili olabileceğini göstermektedir. Böylece Wood (2007) aşılama kuramının teorik varsayımlarına ve sınır koşullarına meydan okuyarak analojinin 'yeniden düşünülmesi' çağrısında bulunmuştur.

Araştırma amaçlı hayvan deneylerine yönelik kamuoyu tutumları da sosyo-bilimsel konulardan başka bir tanesidir. Nabi (2003), hayvanlar üzerinde tıbbi deney yapılmasına yönelik tutumların aşılanmasında duyguların rolünü ve duygusal olarak çağrıştıracı içeriğin farklı kombinasyonlarının iknaya direnç sağlayıp sağlayamayacağını araştırmıştır. Hayvan testlerini destekleyen toplam 127 katılımcı rastgele olarak aşılıyıcı ön uygulama grubuna ya da kontrol grubuna atanmıştır. Aşılama grubunda katılımcılar, yoğunluğu değişen (yüksek ve düşük duygulanım) dört duygusal çağrımlı ön uygulama görselinden birine maruz bırakılmıştır. Daha sonra, tüm katılımcılar hayvan deneylerinin acımasız, soğuk ve duyarsız olduğunu savunan bir saldırısı videosu mesajına maruz bırakılmıştır. Tüm katılımcılar daha sonra hayvan deneylerine yönelik tutumlarını, inanç tehdidini, olumsuz duygusal uyarılmayı ve anlatıcının güvenilirliğini ölçen bir son test anketi doldurmuştur. Sonuçlar, duygusal açıdan tutarlı mesajlaşmanın (örn. ön uygulama, karşı argüman ve yalanlama boyunca yüksek/düşük duygulanım) ikna edici meydan okumalara ($M = 4.84$, $SD = 1.39$), duygusal açıdan tutarsız mesajlaşmadan ($M = 4.50$, $SD = 1.38$) ve kontrol grubundan ($M = 4.45$, $SD = 1.48$) $p \leq 0.05$ düzeyinde daha fazla direnç sağladığını göstermiştir. Bu bulgular, duygusal olarak çağrıştıracı bir ön uygulamanın hem duyu yüklü bilgiye hem de tutum değişikliğine karşı direnç sağlayabileceğini göstermekte ve bu nedenle aşılama yoluyla direnç kazandırma sürecinde duygunun önemini ve insanları yüksek düzeyde duygusal içeriğin kendisine karşı aşılama olasılığını vurgulamaktadır.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma bir müdahale araştırması şeklinde tasarlanıp yürütülmüştür. Müdahale çalışmalarında bir veya daha fazla değişkenin belirli bir yöntem veya uygulamadan etkilenme durumu incelenir. Bu tür çalışmalar, araştırmacılara örneğin çeşitli öğretim yöntemlerinin, müfredat modellerinin, sınıf düzenlemelerinin ve bireylerin/grupların özelliklerini etkilemeye yönelik diğer çabaların etkililiğini değerlendirme imkânı sağlar. Müdahale araştırmalarında kullanılan birincil metodoloji deneyidir.

Yine bu çalışmada karma yöntem yaklaşımı benimsenmiştir. Karma yaklaşımı sahip araştırmalar, belirli bir konunun daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlarken aynı zamanda teorik modelleri test etmek için özellikle yararlı olabilmektedir (Hanson vd., 2005). Greene vd. (1989) ise, karma çalışmaların çeşitlendirme (sonuçlarda yakınsamanın aranması), tamamlayıcılık (bir olgunun örtüsen veya farklı yönlerinin incelenmesi), başlatma (paradoksların ve çelişkilerin keşfedilmesi), geliştirme (nitel ve nicel yöntemlerin sırayla kullanılması) ve genişletme (bir projeye genişlik veya kapsam eklenmesi) gibi çeşitli amaçlara hizmet edebileceğini öne sürmüştür. Bu kapsamda, araştırmada açıklayıcı karma araştırma yöntemi (Fraenkel vd., 2018) benimsenmiştir. Bu tasarımda, araştırmacı önce nicel bir yöntem uygular ve daha sonra nicel bulguları takip etmek, yeniden değerlendirmek ve zenginleştirmek için nitel bir yöntem kullanır.



Şekil 5 Açıklayıcı karma araştırma yöntemi

Pasif ve aktif aşılamaya ilişkin yapılacak ölçümler araştırmanın nicel kısmını, katılımcı görüşlerinin incelenmesi ise araştırmanın nitel kısmını oluşturmaktadır.



Şekil 6 Araştırmanın nicel kısmı



Şekil 7 Araştırmamanın nitel kısmı

3.2. Araştırmamanın Çalışma Grubu

Çalışma grubu olarak 2022-2023 Eğitim öğretim yılında Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği bölümündeki “BİYOLOJİ 3” dersine kayıtlı 49 öğrenci belirlenmişse de derse katılım sağlayan (en fazla 3 derse katılmayan) ve tüm ölçme süreçlerinin eksiksiz tamamlayan 25 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Çalışma grubu belirlenirken araştırılan değişkenlere ilişkin değişimler küresel iklim değişikliği konusu üzerinden yürütüleceğinden, değişimin daha kolay gözlenebileceği varsayımla çalışma grubunun daha önce çevre eğitimi (veya iklim değişikliği hakkında) ders almamış öğrencilerden oluşturulması tez izleme komitesi tarafından tez önerisi sunumu sürecinde önerilmiş ve araştırmacı tarafından bu öneri uygulanmıştır. Daha önce çevre eğitimi almamış çoğunlukla ikinci sınıf 25 fen bilimleri bölümü öğrencileri araştırmamanın çalışma grubunu oluşturmuştur.

Araştırma grubu oluşturulurken derse kayıtlı öğrenciler, öğrenci numaraları artan biçimde sırasıyla pasif ve aktif aşılama gruplarına dağıtılmış herhangi bir eşleştirme yapılmamıştır. Bu durumda öğrenci numarası tek rakam ile bitenler pasif aşılama, çift rakam ile bitenler aktif aşılama grubuna dahil edilmiştir. Dersi döneminde almayan (“düzensiz”) öğrenciler ise araştırmacı tarafından grplara rastgele dağıtılmıştır. Grup oluşturma işlemi ilk hafta ders tanıtımından sonra özellikle derse katılan “düzensiz” öğrencilerin farklı grplara atanmasıyla tamamlanmış bu bağlamda iki farklı grubu ilişkin katılımcı sayılarının eşit veya birbirine olabildiğince yakın olması amaçlanmıştır. Bu bağlamda grup ve cinsiyete bağlı katılımcı sayıları ve frekansları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 2 Çalışmaya grubunun aşılama türlerine göre katılımcı sayısı

	N	%
Pasif Aşılama	12	48
Aktif Aşılama	13	52
Toplam	25	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada yapılan müdahalenin üç değişken üzerindeki etkisi araştırıldığından bu değişkenlere ilişkin değişimin gözlenmesi için kullanılan ölçme araçları aşağıda belirtilmiştir.

Bu ölçümler araştırmacıın nicel kısmını oluştururken, nitel kısmı için katılımcıların öğretimde dijital oyun kullanımına ilişkin görüşlerinin ortaya çıkarılmasını amaçlayan bir form kullanılmıştır.

3.3.1. Yanlış Bilgi Düzeyi Belirleme Formu

Ceşitli doğru ve yanlış bilgileri içeren 10 ifadeyi bulunduran bu form Dr. John Cook tarafından hazırlanmış, dilimize araştırmacı ve alan uzmanları tarafından çevrilmiştir. Bu aracın temel amacı katılımcıların yanlış bilgiye (dolayısıyla safsatralara) hangi düzeyde katıldıklarını belirlemek, ön ve son ölçümlerle bundaki azalış veya artışın tespit edilmesidir. İleride gerçekleştirilemesi muhtemel kültürler arası bir çalışma adına yeni bir form geliştirilmemiş ölçme aracı olduğu gibi kullanılmıştır. Araçta, katılımcılardan ifadelere ne ölçüde katıldığı veya ifadeyi destekleme durumunu puanlaması beklenmektedir. Araç 5'li likert tipindedir. Formun psikometrik özelliklerine ilişkin herhangi bir yayınlanmış akademik metin veya çalışma bulunmadığından bu çalışmalar bu araştırmada gerçekleştirılmıştır. Ölçeğin kullanımına ilişkin izin Ek-4'e bakınız.

3.3.2. Pamukkale Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçeği

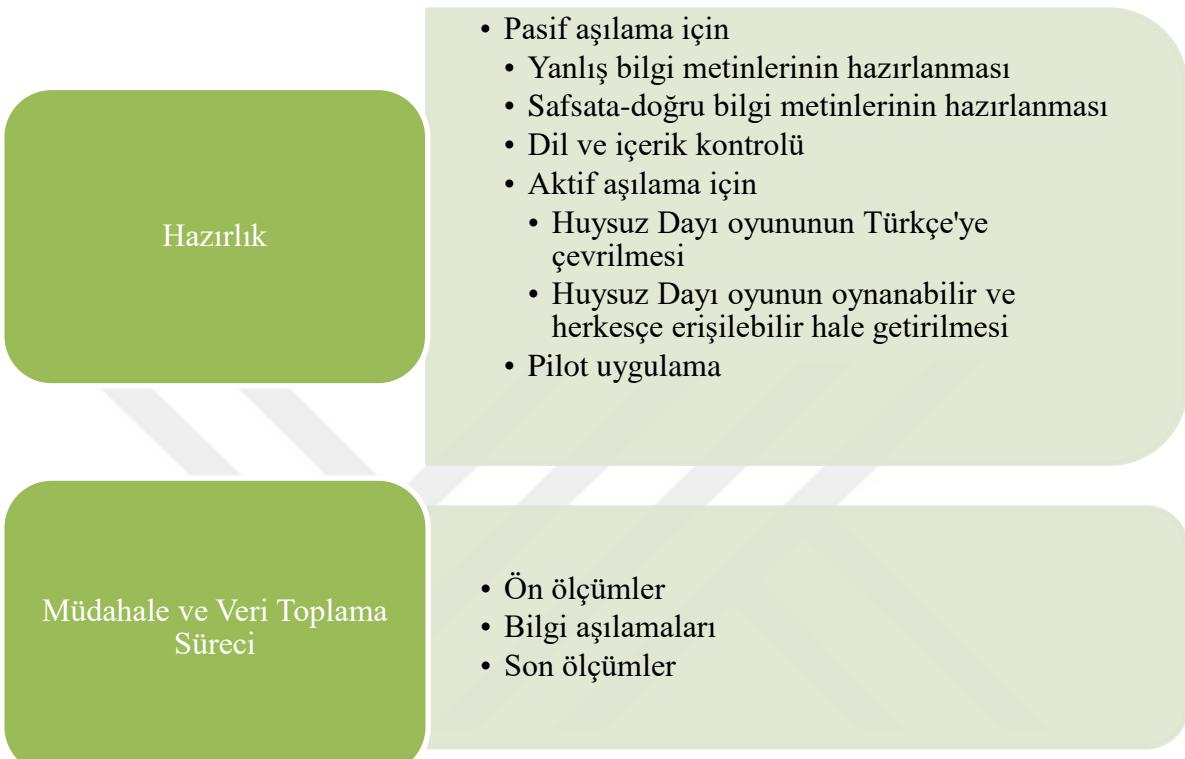
Duru vd. (2022) tarafından geliştirilen ölçme aracı üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlamaktadır. Çoktan seçmeli ve açık uçlu olmak üzere iki ayrı formda uygulanabilmektedir. Aracın geçerlik güvenirlik çalışmaları klasik test kuramı ve madde-tepki kuramı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Klasik test kuramına göre aracın yapı geçerliği açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri neticesinde tek boyutlu olarak sağlanmıştır. Araçtan elde edilen verilere ilişkin güvenirlik için hesaplanan iç tutarlılık katsayısı .92 olarak hesaplanmış, madde-toplam korelasyon katsayılarının .37 ile .84 arasında değiştiği ifade edilmiştir. Madde-tepki kuramı temelli analiz sonuçlarının da ölçeğin madde model uyumu varsayımlarını karşıladığı ifade edilmiştir. Ölçeğin kullanımına ilişkin izin Ek-4'e bakınız.

3.3.3. Öğretimde Dijital Oyun Kullanımına İlişkin Görüş Formu

Bu formun amacı öğretimde oyunlaştırmaya ilişkin katılımcı görüşlerinin hem öğrenen (öğrenci) hem öğretici (öğretmen) bakış açısından elde edilmesidir. Önce pasif aşılama sürecine maruz kalan (P grubu) sonra son aşılama ile son ölçümler arasındaki haftada Huysuz Dayı oyununu oynayan pasif aşılama katılımcılarından, safsataları metinler aracılığıyla ve oyun aracılığıyla öğrenmeyi karşılaştırmaları istenmiştir.

3.4. Hazırlık, Müdahale ve Veri Toplama Süreci

Bu bölümde tez kapsamında gerçekleştirilen iş ve işlemler anlatılmaktadır. Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmalar müdahale öncesi (hazırlık) ve müdahale süreci şeklinde genel iki kategoriye ayrılmıştır.



Şekil 8 Çalışmanın hazırlık ve müdahale aşamalarında gerçekleştirilen işlemler

3.4.1. Hazırlık Süreci

Hazırlık süreci, ihtiyaç duyulan işlemler genel anlamda pasif ve aktif aşılamaları yapabilecek materyalin hazır hale getirilmesi, bunlar neticesinde gerçekleşmesi beklenilen değişimlerin ölçülebilmesi için ölçme araçlarına ilişkin gerekli geliştirici kullanım izinlerinin alınması, pilot uygulamanın gerçekleştirilmesi gibi aşamaları kapsamaktadır.

Pasif aşılama müdahalesinin gerçekleştirilebilmesi için araştırmacı tarafından pasif aşılama metinleri (Ek-5) hazırlanmıştır. Kaynak araştırmalarında görüldüğü üzere çok sayıda safsatadan bahsedilebilmesine rağmen “Yanlış Bilgi Düzeyi Belirleme Formu’nda” yer alan safsatralara ilişkin katılımcı görüşlerindeki değişim gözlenebileceğinden bu safsatralara yönelik metinler kullanılmıştır. Buna göre pasif aşılama metinlerinin hazırlanması üç aşamada gerçekleşmiştir. 1) Yanlış bilgi metinlerinin hazırlanması 2) Safsata-dogrular bilgi metinlerinin hazırlanması ve 3) Dil ve içerik kontrollerinin sağlanması ve düzeltmelerin yapılması.

Yanlış bilgi metinleri küresel ısınma veya küresel iklim değişikliği hakkında yanlış bilinen yaygın argümanların (mit, efsane) savunulduğu metinlerdir. Bu argümanlar “skepticalscience.com” web adresinden alınarak dilimize araştırmacı tarafından çevrilmiştir.

Safsata-doğru bilgi metinleri, yanlış bilgi metinlerinde savunulan argümanın içerisinde barındırdığı safsatının (varsayıf fazla safsatının) açıklanarak doğru bilginin okuyucuya aktarıldığı metinlerdir. İlgili açıklamalar metinlerde düz çizgili çerçeveye içerisinde yapılmıştır. Bu metinler araştırmacı tarafından çeşitli kaynaklardan (Cook, 2020; “Skeptical Science” vb.) derlenerek oluşturulmuştur. İçerik anlatımı paralel argümantasyon tekniğini kullanan çeşitli karikatürlerle desteklenmiştir. Metnin sonunda, konuya ilişkin bilgi ve safsatalar açıklanarak özeti verilmiştir.

İleriki araştırmalarda veya eğitsel uygulamalarda kullanılırken uygulayıcı ve araştırmacılara kolaylık sağlama amacıyla adına metinlerin niteliği metinlerin sağ üst köşesindeki kodlarla belirtilmiştir. Bu bağlamda kodlamalar iki kısımdan oluşmaktadır, kodun ilk kısmı metnin içeriği safsatayı, ikinci kısmı ise yanlış veya doğru bilgi-safsata metni olma durumunu belirtmektedir.

Tablo 3. *Pasif aşılama metinlerinin niteliğine ilişkin kodlar ve karşılıkları*

Kod	Safsata
SU	Sahte Uzmanlar
YS	Yanlış Seçim
İB	İmkânsız Beklentiler
CGGA	Cımbızlama, Görmezden Gelme, Anekdot
KT	Komplot Teorileri
SA	Saman Adam
S	Sazanlama
TN	Tek Neden

YBM = Yanlış Bilgi Metni, DBSM = Doğru Bilgi-Safsata Metni

Bu bağlamda örneğin kodu CGGADBSM olan bir metin cımbızlama, görmezden gelme ve anekdot safsatalarının açıklanmasını içeren doğru bilgi-safsata metnidir.

Hazırlanan metinlerin dil ve içerik yönünden incelenmesi metinler hazırlanıktan sonra eğitim alanında bir doktor, bir bilim uzmanı ve iki Türkçe öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan metinler tamamlandıktan sonra uzmanlara gönderilmiş, geri dönütler çerçevesinde düzeltmeler gerçekleştirılmıştır. Yine haftalık olarak uygulama yapılmadan önce

metinlere ilişkin dil ve içerik kontrolleri araştırmacı ve bir alan uzmanı tarafından birlikte gerçekleştirilmiştir.

Aktif aşılama müdahalesinin gerçekleştirilebilmesi için ise aktif aşılama sürecinin bir bileşeni olan “Huysuz Dayı” oyununun katılımcılar tarafından oynanabilir hale getirilmesi sağlanmıştır. Bu bağlamda önce oyundaki tüm veriler İngilizceden Türkçeye çevrilmiş, oyun veri tabanına erişim için gerekli izin ve bilgiler alınmış, çeviriler oyun veri tabanına işlenmiş ve oyunun çeşitli platformlardaki ön oynanabilirliği test edilerek hazır hale getirilmesi sağlanmıştır. Bu sonuçla oyun 9. dil olarak Türkçe oynanabilmesi sağlanmıştır.

The screenshot shows a blog post with the following details:

- Header: "Cranky Uncle can now be played in Turkish as the 9th language!"
- Post Date: "Posted on 16 April 2023 by BaerbelW"
- Text: "As of April 14, 2023, the Cranky Uncle game is available in English, Dutch, German, Spanish, Portuguese, French, Italian, Swedish and Turkish. It can be played on iOS or Android devices as well as in the browser. More languages are already in the queue and this blog post will be updated whenever a new language gets launched. In addition, there may be language specific announcements linked via the flag-icons at the top. These will be created by the translator teams and will most likely go into more language specific details or explain some particularly tricky or interesting translation challenges."

Şekil 9 Oyunun Türkçe oynanabileceğine ilişkin haberin görüntüsü

The screenshot shows the credits section of a blog post:

Credits

Translating and testing the multilingual version of the game wouldn't have been possible without the support from Kurt Roberts, Jay McDowell, Meg Martin (and others at Goodbeast), Bärbel Winkler, Thomas Schubatzky, Silke Schäfer, Gabi Waldhof (German translations), Nienke de Haan (Dutch translation, testing and additional graphics), Dr. Yasmina N. Mata, Jose A. Moreno (Spanish translation and proofreading), Aldo R. Fernandes Neto, Claudia Groposo, Cláudia Sander, Dayane F. T. Machado, Luciano Marquetto, Minéya Fantin (Portuguese), Isabelle Bégou, Lionel Arnaud, Yael Naze, Sébastien Lane, Jean-Pierre Cadiat (French), Teresa Gavaruzzi, Alessandra Tasso, Angela Iovino, Amelia Privitera, Alessandra Molinari, Federico Nicoletti, Francesco Bavagnoli (Italian), Lotten Kalenius, Jan Kjellin, Gustav Lundberg, Ola Nilsson (Swedish), Cagdas Cetinkaya (Turkish) and of course John Cook. Thanks much to everybody involved!

Şekil 10 Oyunun farklı dillere çevrilmesinde rol alanlar listesi

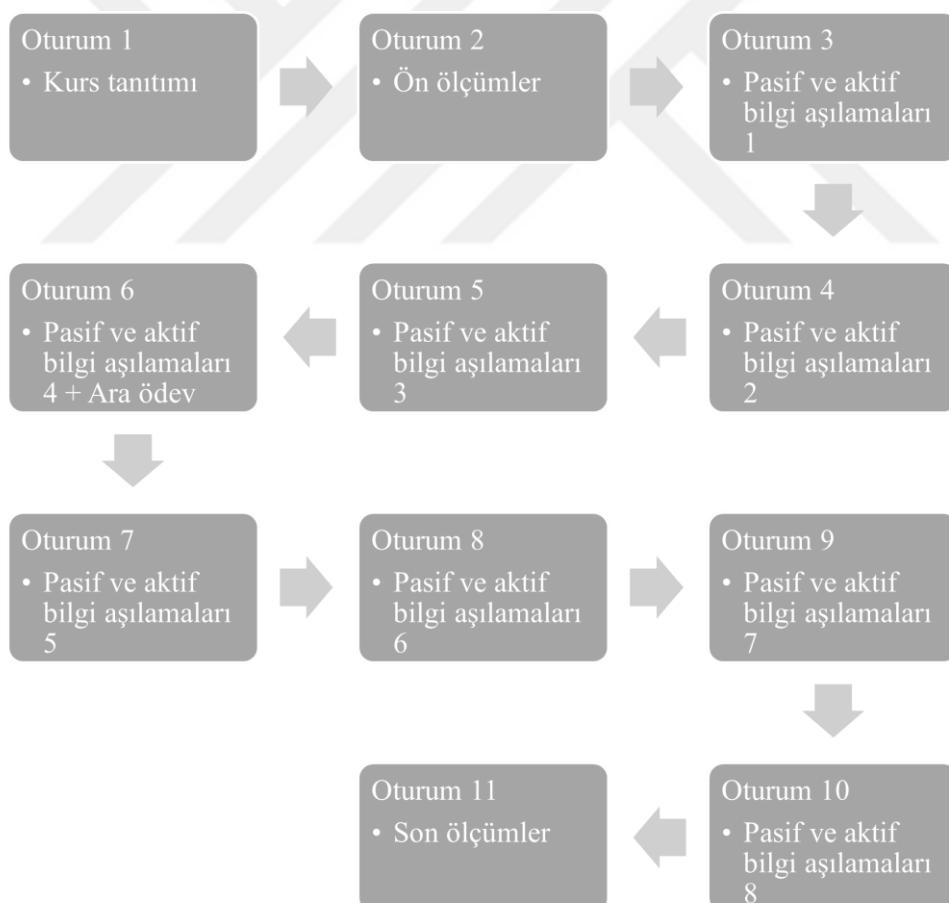
Araştırmmanın pilot uygulaması araştırmacının görev yaptığı Antalya Serik'te bulunan bir ortaokulun 8. ve 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmmanın pasif aşılama kısmı 7. sınıf öğrenci ile, aktif aşılama kısmı ise 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamada sadece pasif aşılama metinlerinin ve “Huysuz Dayı” oyununun dil ve içerik yönünden değerlendirilmesi, eksiklerin raporlanması ve giderilmesi amaçlanmıştır. Pilot uygulama verileri araştırmacı tarafından yapılan geri dönütler sonucunda not tutma tekniğiyle toplanmıştır. Ana araştırmada ulaşılması amaçlanan hedef kitle fen bilimleri öğretmenleri olduğu için araştırmada kullanılacak hiçbir ölçüm aracıyla veri toplanmamış, dolayısıyla herhangi bir veri analizi gerçekleştirilmemiştir. Pilot uygulama sonucunda dil ve içerik

bakımından majör sorunlarla karşılaşılmamış, hazırlanan içeriklerle ana uygulamaya devam edilebileceği sonucuna varılmıştır.

3.4.2. Müdahale Süreci

Araştırmancın müdahale süreci 1 oturum kurs tanıtımı, 1 oturum ön ölçümler, 8 oturum bilgi aşılaması ve 1 oturum son ölçümler olmak üzere toplam 11 oturumda çevrimiçi olarak tamamlanmıştır. İlk iki oturumda katılımcılar gruplara dağıtılmış, öğrencilerin gruplara ait olduğuna ilişkin duyuru yapılmıştır ve ön ölçümler tamamlanmıştır. Üçüncü oturumdan itibaren bilgi aşılmasına başlanmıştır. Oturumlar önce pasif aşılama (P grubu) ardından aktif aşılama (A grubu) gruplarıyla iki farklı seanssta gerçekleştirilmiştir. Aşılama seanslarında her grup için hazırlanan çalışma materyalleri (Ek-6) kullanılmıştır.

Öğretimde dijital oyun kullanımına ilişkin katılımcı görüşlerinin belirlenmesi amacıyla onuncu oturumun sonunda pasif aşılama grubuna Huysuz Dayı oyunundan bahsedilmiş, katılımcılardan metinlerde anlatılan safsatları oyun aracılığıyla öğrenmeleri istenmiştir.



Şekil 11 *Oturumlar ve gerçekleştirilen işlemler*

3.4.2.1. Oturumlara İlişkin İçerik Bilgileri

Araştırmmanın müdahale sürecinde gerçekleştirilen her oturuma ilişkin kısa bilgiler aşağıda verilmiştir.

Oturum 1: Kurs tanıtımı (09/03/23)

İlk oturumda katılımcılara ders kapsamında izlenmesi planlanan süreç tanıtılmış, safsatalardan bahsedilmiş, küresel iklim değişikliği konusu hakkında yanlış bilgi, doğru bilgi ve içerisindeki safsatanın öğrenileceği söylemiş, öğrenci sorumlulukları ve eğitmen bekłentileri ifade edilmiştir.

Oturum 2: Ön Ölçümler (16/03/23)

İkinci oturumda katılımcılardan Yanlış Bilgi Düzeyi Belirleme Formu'nu, Pamukkale Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçeği'ni doldurmaları istenmiş ve oturum sonuna kadar katılımcılara yardımcı olunmuş, varsa soruları cevaplanmıştır. Aşağıda oturumlarda kullanılan yanlış bilgi, safsata ve doğru bilgilere ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Oturum 3: Bilgi Aşılaması 1 (23/03/23)

Yanlış bilgi: Karşıt görüşe sahip 31.000 bilim insanı, iklim değişikliği konusunda uzmanlar arasında fikir birliği olmadığını söylemektedir.

Safsata: Sahte uzmanlar

Doğru bilgi: Küresel Isınma Dilekçe Projesi'ndeki imza sahiplerinin %99,9'u iklim bilimi konusunda uzman değildir.

Oturum 4: Bilgi Aşılaması 2 (30/03/23)

Yanlış bilgi: Atmosferik CO₂ artışı sıcaklık artışından sonra gerçekleşmiştir bu yüzden CO₂ sıcaklık artısına neden olamaz.

Safsata: Yanlış seçim

Doğru bilgi: Atmosferdeki CO₂ miktarının artması küresel sıcaklığı artırır. Küresel sıcaklığın artması da atmosferdeki CO₂ miktarını artırır. Bu birbirini besleyen bir geri besleme döngüsüdür.

Oturum 5: Bilgi Aşılaması 3 (06/04/23)

Yanlış bilgi: İklim hakkında tasarlanan modellerin tahminleri başarısız olmuştur, bu sebeple modeller güvenilir kaynaklar değildir.

Safsata: İmkânsız bekłentiler

Doğru bilgi: Hiçbir modelin tahminleri tamamen kusursuz değildir. Yine de iklim modelleri sera ısınması gibi uzun vadeli etkileri tahmin etmede büyük başarı elde etmiştir.

Oturum 6: Bilgi Aşılaması 4 (13/04/23)

Yanlış bilgi: Dünya'da şu anda gözlemlenen iklim değişikliğinin nedeni Güneş'tir.

Safsata: Görmezden gelme, Cımbızlama

Doğru bilgi: Dünya ısınırken Güneş'in son 30 yıldır soğuduğu gerçekini görmezden gelinmektedir. İnsan kaynaklı ısınma kanıtları Güneş'in etkisini geçersiz kılmaktadır.

*Aktif aşılama grubuna ara ödevlendirme yapılmış, katılımcılardan bu haftaya kadar öğrendikleri safsatalar hakkında günlük hayattan örnekler bulmaları, mümkünse kendileri üretmeleri ve sisteme yüklemeleri istenmiştir.

Oturum 7: Bilgi Aşılaması 5 (04/05/23)

Yanlış bilgi: "Climategate" olayı iklim bilimcilerin bir komplonun içinde oldukları gerçekini ortaya çıkarmıştır.

Safsata: Komplot teorileri

Doğru bilgi: "Climategate" iklim inkarcılarının komplotcu doğasını ortaya koymaktadır.

Oturum 8: Bilgi Aşılaması 6 (11/05/23)

Yanlış bilgi: Bilim insanları, 1970'lerde yaklaşan bir buzul çağını öngörüyor.

Safsata: Saman adam

Doğru bilgi: 1970'lerde çoğu bilimsel araştırma, artan sera gazları nedeniyle küresel soğumayı değil ısınmayı öngörüyor.

Oturum 9: Bilgi Aşılaması 7 (18/05/23)

Yanlış bilgi: CO₂ bir kirletici değildir ve havada eser miktarda bulunur bu yüzden küresel ısınmaya yol açmaz.

Safsata: Sazanlama

Doğru bilgi: Kirletici, çevreyi tahrip eden herhangi bir maddedir; CO₂ bunu ısığı hapsederek yapar ve aktif bileşenlerin küçük bir miktarı bile büyük etkilere sahip olabilir.

Oturum 10: Bilgi Aşılaması 8 (25/05/23)

Yanlış bilgi: Kutup ayısı sayılarındaki artış nesillerinin artık tehlikede olmadığını göstermektedir.

Safsata: Tek neden

Doğru bilgi: Kutup ayılarının avlanmak için deniz buzuna ihtiyacı vardır, bu nedenle deniz buzunun erimesi yaşamalarını tehdit etmektedir.

Oturum 11: Son Ölçümler (01/06/23)

Son oturumda katılımcılardan Yanlış Bilgi Düzeyi Belirleme Formu, Pamukkale Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçeği ve Üniversite Öğrencilerinin Küresel İklim Değişikliğine Yönelik Farkındalık Ölçeği’ne ek olarak Öğretimde Dijital Oyun Kullanımına İlişkin Görüş Formu’nu doldurmaları istenmiş ve oturum sonuna kadar katılımcılara yardımcı olunmuş, varsa soruları cevaplanmıştır.

3.4.2.2. Pasif ve Aktif Aşılama İşlem Basamakları

Pasif aşılama katılımcıların haftanın çalışma materyalinde yer alan konu ile ilgili argümana ne kadar katıldıklarını puanlamalarıyla başlamıştır. Daha sonra haftanın konusu hakkında genel bilgilendirme yapılmış, aşılama adımları uygulanmıştır. Bu bağlamda ilk olarak doğru bilgi sözlü olarak katılımcılara ifade edildikten sonra, birazdan yanlış bilgiye maruz kalacakları (yanlış bilgi metni), bir başka ifadeyle birazdan öğrenecekleri bilginin yanlış olduğu söylemiş ardından safsata-doğru bilgi metinleri okunarak aşılama aşamaları tamamlanmıştır. Oturum sonunda katılımcılardan pasif aşılama grubuna yönelik hazırlanan çalışma materyalindeki kalan kısımları doldurmaları istenmiştir.

Aktif aşılama ise yine katılımcıların haftanın argümanına ne kadar katıldıklarını puanlamalarıyla başlamıştır. Ardından araştırmacı, katılımcıların yanlış bilgi ile karşılaşacaklarını belirtmesinin ardından haftanın safsatasına ilişkin Huysuz Dayı oyunundaki ilgili kısmı tüm öğrencilere sunum yaparak oynamış; yanlış ve doğru bilgilere ilişkin konu arka planını katılımcılara açıklamıştır. Daha sonra oyundaki diğer sorular birlikte çözülmüştür. Oturum sonunda katılımcılardan aktif aşılama grubuna yönelik hazırlanan çalışma materyalindeki kalan kısımları doldurmaları istenmiştir. Bu bağlamda aktif aşılama gereği katılımcıların sürece kendileri dahil olması istendiğinden o haftanın safsatasına ilişkin örnekler bulmaları, mümkünse kendileri örnek üretmeleri ve çevrimiçi anket aracılıyla bunu göndermeleri ve/veya o haftanın safsatasına ilişkin kendi görüşleri veya aklında kalan bilgileri yazmaları istenmiştir. Buna göre pasif ve aktif aşılamada izlenen adımlar aşağıdaki çizimde gösterilmiştir.



Şekil 12 Pasif ve aktif bilgi aşılamalarında izlenen işlem basamakları

Çalışma materyallerinin başlangıcında katılımcılardan yanlış bilgiye ne kadar katıldıklarını puanlamaları istenmiş, sonunda ise aynı argümana katılım düzeyleri tekrar puanlandırılmıştır. Bu uygulamanın temel amacı katılımcıların yanlış bilgiye ilişkin görüşlerindeki değişimin gözlenerek formatif bir değerlendirme yapılmasıdır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde, nicel ve nitel verilerin çözümlenmesinde kullanılan nicel ve nitel veri analizlerine ilişkin bilgiler iki başlık altında sunulmuştur.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

İlk olarak araştırmada elde edilen nicel verilerin parametrik testler için uygunluğu kontrol edilmiştir. Bunun için ortalama, standart sapma, çarpıklık ve basıklık değerleri gibi betimsel veriler incelenmiş, Shapiro-Wilk normallik testi ile Levene homojenlik testi gerçekleştirilmiştir. Ölçüm gruplarının ikili kombinasyonları için grupların kovaryansları

arasında manidar fark olmadığı sayiltisinin kontrolü için Box M (kovaryans matrislerinin eşitliği) testi yapılmıştır. Grup içi bağımsız değişkeninin tüm kombinasyonları arasındaki farkların varyansları eşit olup olmadığından kontrolü için ise küresellik testine başvurulmuştur. Ön ve son test puanları arasındaki değişimin pasif ve aktif aşılama gruplarına göre manidar farklılık gösterip göstermediği için ise Karışık Gruplar Arası İçi Varyans Analizinin (Mixed Between-Within Subject Analysis of Variance) testi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, araştırmadaki deneysel işlemin etkililiğine ilişkin hem ölçüm grup etkileşim etkisini hem de ölçüm ile grup faktörlerinin temel etkilerini ortaya koyabilmektedir. Çalışmada istatistikî anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir. Son olarak ise elde edilen verilerle ölçme araçlarına ilişkin güvenirliğin iç tutarlılık yönyle incelenmesi için Cronbach alfa katsayıları hesaplanmıştır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen Karışık Gruplar Arası İçi Varyans Analizinin sayiltileri aşağıda belirtilerek bunların sağlanması durumları sayılıt özelinde açıklanmıştır.

Sayıltı 1: Bağımlı değişken aralık veya oran ölçüğünde ve sürekli dir.

Çalışmanın bağımlı değişkenleri olan yanlış bilgiye katılım düzeyi ve eleştirel düşünme becerisi düzeyi sürekli ve eşit aralıklı niteliğe sahiptir.

Sayıltı 2: Bağımlı değişkene ait her bir alt grup içinde veriler normal dağılmaktadır.

Elde edilen verilerin normallik sınanması ortalama, mod, medyan değerler karşılaştırılması, çarpıklık-basıklık katsayıları, histogram grafikleri ve normallik testlerinin bütüncül olarak incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda ilgili veriler (ortalamalara ilişkin verileri ANOVA sonuçlarında verildiği için bu kısımda yer almamaktadır) aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4 Ölçeklere ilişkin betimsel veriler

Bağımlı Değişken	Ölçüm	Grup	Çarpıklık		Basıklık		Normallik Testi (Shapiro-Wilk)		
			r	S.H.	r	S.H.	r	SD	p
Yanlış Bilgi Düzeyi	Ön test	Pasif	.48	.64	-.52	1.23	.95	12	.70
	Aktif	.39	.62	.10	1.19	.96	13	.70	
	Son test	Pasif	.00	.64	-1.31	1.23	.95	12	.69
	Aktif	.05	.62	-1.24	1.19	.93	13	.32	
Eleştirel Düşünme Becerisi	Ön test	Pasif	-.48	.64	-1.30	1.23	.89	12	.12
	Aktif	-.14	.62	-1.12	1.19	.93	13	.33	
	Son test	Pasif	-.41	.64	-1.03	1.23	.93	12	.41
	Aktif	-.06	.62	-.71	1.19	.97	13	.84	

Yukarıdaki tabloda yer alan pasif ve aktif aşılama gruplarının öntest ve son test ölçümlerinden elde edilen bulgulara göre verilere ilişkin çarpıklık ve basıklık katsayıları -1.5 ile +1.5 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hatalarına ilişkin değerler de -1.96 ile +1.96 arasında yer almaktadır. Çalışma grubu ($n < 25$) puanlarına ilişkin Shapiro-Wilk katsayılarının .05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu durumda tüm bulgular verilerin normal dağılığına işaret etmektedir.

Sayıtlı 3: Deney ve kontrol gibi birden fazla grupta eş zamanlı yapılan her ölçümde grup varyansları homojenlik özelliği göstermelidir.

Çalışmanın gruplarına ilişkin varyans homojenliğinin sınanması için Levene testi kullanılmış, ilgili sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 5 Pasif ve aktif aşılama gruplarının ön test ve son test puanlarına ilişkin varyansların homojenliği testi sonuçları

Bağımlı Değişken	Ölçüm	Levene Değeri	Sd1	Sd2	p
Yanlış Bilgi Düzeyi	Ön Test	2.245	1	23	.15
Eleştirel Düşünme Becerisi	Son Test	1.696	1	23	.21
Eleştirel Düşünme Becerisi	Ön Test	2.259	1	23	.15
	Son Test	.551	1	23	.47

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere gruplara ilişkin ön ve son test ölçümlerinden elde edilen puanların varyans homojenliği sayıtlısını ihlal etmediği ($p > .05$) görülmektedir.

Sayıtlı 4: Ölçüm gruplarının tüm ikili kombinasyonları için grup kovaryansları arasında istatistiksel anlamda manidar bir fark yoktur.

Bu çalışmanın sınanmasında Box M (Kovaryans Matrislerinin Eşitliği) testleri yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 6 Box M (kovaryans matrislerinin eşitliği) testi sonuçları

Bağımlı Değişken	Box M	F	Sd1	Sd2	p
Yanlış Bilgi Düzeyi	4.25	1.283	3	124907.102	.28
Eleştirel Düşünme Becerisi	5.94	1.793	3	124907.102	.15

Yukarıdaki tabloda verilen Box M testlerine ilişkin değerler incelendiğinde, pasif ve aktif aşılama gruplarındaki katılımcılardan elde edilen verilerin kovaryans matrislerinin eşit olduğu ($p > .001$) görülmektedir.

Sayıtlı 5: Küresellik, grup içi bağımsız değişkeninin tüm kombinasyonları arasındaki farkların varyansları eşittir.

Pallant'a (2016) göre küresellik sayılıtı, herhangi iki koşul için popülasyon fark puanlarının varyansının diğer iki koşul için popülasyon fark puanlarının varyansı ile aynı olmasını gerektirir ve bu varsayımdan genellikle ihlal edilir. Yine yazar bu varsayımdan ihlalini telafi etmenin yolları olsa da çıktıda sağlanan çok değişkenli istatistikleri incelemenin daha güvenli olduğunu söylemektedir. Ek olarak, grup içi bağımsız değişkeninin (grup içi faktörünün) ikiden fazla düzeyi olduğunda test edilmesi gereken bir sayılıtıdır. Bu çalışmanın grup içi bağımsız değişkeni, deneysel uygulamadan önce ve sonra toplanan ön ve son test verileri olmak üzere iki düzeyli olduğundan bu varsayımdan test edilmesine gerek duyulmamıştır.

Son olarak, bilgi aşılaması işleminden önce ve sonra kullanılan ölçme araçlarından elde edilen verilere ilişkin güvenirlik iç tutarlık boyutu ile ele alınmış bu bağlamda ölçümlere ait Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanarak aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7 Ön ve son ölçümelerde kullanılan ölçme araçlarından elde edilen verilere ilişkin güvenirlik testi

Bağımlı Değişken	Madde Sayısı	Ölçüm	Cronbach Alpha Katsayısı
Yanlış Bilgi Düzeyi	10	Ön Test	.67
		Son Test	.55
Eleştirel Düşünme Becerisi	10	Ön Test	.63
		Son Test	.51

Yapılan ölçümlerin güvenirligine ilişkin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Bu katsayiya ilişkin sahip olunması gereken eşik değerler hakkında birçok fikir ayrılığı ve değer aralıklarına ilişkin nitelendirmelerde farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin Taber (2018), .45 ile .98 arası değerlerin “kabul edilebilir” olarak nitelendirilebildiğini ifade etmektedir. Yazar, genel kanının elde edilen düşük alfa değerlerinin ölçme aracının yetersizliğine işaret ettiğini fakat düşük değerlerin her zaman niteliksiz ölçme yapıldığı anlamına gelmediğini söylemektedir. Yine yazar, madde sayısının artırılmasıyla Cronbach alfa için kabul edilebilir değerlerin elde edilmesine yol açacağını vurgulamaktadır. Bu bağlamda 10 maddelik ölçme araçlardan elde edilen katsayılar incelendiğinde ölçme güvenilirliğinin en azından “kabul edilebilir” düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Büyüköztürk, 2012).

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmancın nitel verileri, öğretmen adaylarının öğretimde dijital oyun kullanımının eğitim sürecinde yarattığı farkların belirlenmesi yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak elde edilmiştir. Veriler çevrimiçi ortamda hazırlanan anket aracılığıyla toplanmıştır. Toplanan veriler, içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Katılımcıların sorulara verdiği cevaplar kodlandıktan sonra birbiriyle benzer kategoriler oluşturulmuş ve ardından bu kategorilere ilişkin temalar meydana çıkarılmıştır.

Kodlama güvenirliği için iki eğitim bilimleri doktoru ve bir eğitim bilimleri doktor adayı olmak üzere üç eğitim uzmanına başvurularak kodlama uygunluğu test edilmiştir. Bu kişilerden, yapılan kodlamaları incelemeleri ve 1 ile 4 arasında ($4 = \text{oldukça uygun}$, $3 = \text{uygun}$, $2 = \text{kısmen uygun}$, $1 = \text{uygun değil}$) puanlayarak değerlendirmeleri ve gerekli düzenlemelere ilişkin geri dönütleri talep edilmiştir. Uzmanların yaptığı kodlamalar arasındaki uyumun belirlenmesi amacıyla Krippendorff'un alfa katsayısı hesaplanmıştır. $0 (\text{tam uyumsuz})$ ile $1 (\text{tam uyumlu})$ arasında değişen Krippendorff'un alfa katsayısı $.80 > \alpha \geq .67$ aralığında olması uyumun kabul edilebilir düzeyde olduğunun ifadesidir (Krippendorff, 2004). Bu çalışmada Krippendorff'un alfa katsayısı .93 olarak hesaplanmış ve yapılan kodlamalar arasındaki uyumun sağlandığı, kodlamanın güvenilir olduğu varsayılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR

Pasif ve aktif bilgi aşılamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının yanlış bilgi düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine yönelik etkisinin ve öğretimde dijital oyun kullanımına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın problem ve alt problemlerine cevap bulmak amacıyla gerçekleştirilen nicel ve nitel veri analizleri sonuçları ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.1. Birinci Problem ve Alt Problemlere İlişkin Bulgular

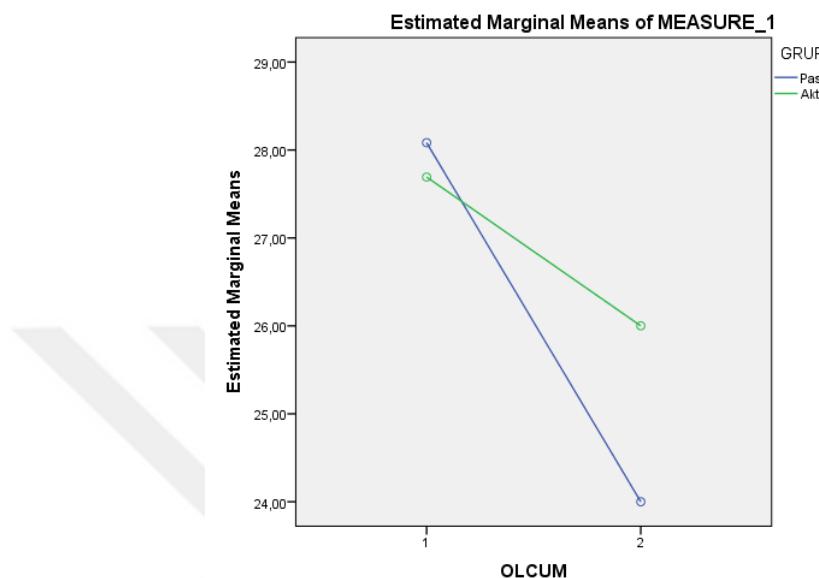
Araştırmanın birinci probleminde pasif ve aktif bilgi aşılaması gruplarındaki fen bilimleri öğretmen adaylarının çeşitli becerileri üzerine olan etkisi incelenmiştir. Bu problem kapsamında yer alan diğer alt problemlere ilişkin bulgular aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

4.1.1. Fen bilimleri öğretmen adaylarının yanlış bilgi düzeylerine ilişkin ön test ve son test ölçümünderindeki değişim pasif ve aktif aşılama gruplarına göre manidar bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Pasif ve aktif bilgi aşılamalarının ön ve son test zaman dilimlerinde katılımcıların yanlış bilgilere katılım düzeylerine etkisini incelemek amacıyla Karışık Gruplar Arası İçi Varyans Analizi (Mixed Between-Within Subject Analysis of Variance) gerçekleştirilmiştir. Bu analiz bağımsız değişkenlerden her birinin bağımlı değişken üzerindeki etkisini test etme imkânı sunarken, bunlar arasındaki olası bir etkileşim etkisini tanımlamayı olanaklı kılmaktadır. Bazı kaynaklarda “split-plot ANOVA” (SPANOVA) olarak da adlandırılmaktadır (Pallant, 2016). Bilgi aşılaması yöntemleri ile uygulama zamanı arasında manidar bir etkileşim etkisi görülmemiştir, Wilks’ Lambda = .95 , $F(1,23) = 1.299$, $p = .27$, kısmî eta kare = .05. Değişkenler arasındaki etkileşim etkisi manidar olmadığı durumda değişkenlere ilişkin ana etkiler incelenebilir. Aşılama gerçekleştirilen her iki grup puanlarında farklı zamanlarda yapılan ölçütler için manidar etki gözlenmiştir, Wilks’ Lambda = .75 , $F(1,23) = 7.579$, $p = .01$, kısmî eta kare = .25. Bu, uygulanan bilgi aşılamalarına ilişkin verilerin zamana bağlı olarak manidar biçimde farklılığı anlamına gelmektedir. Elde edilen etki ise “büyük” olarak nitelendirilebilir (Cohen, 1988). Pasif ve aktif aşılama çeşitlerine ilişkin ana gruplar arasında ise manidar bir farklılık görülmemiştir $F(1,23) = .489$, $p = .50$, kısmî eta kare = .02. Bu ise, uygulanan iki farklı tekniğin katılımcıların yanlış bilgiye karşı direnç kazanımında manidar farklılığa sahip olmadığı anlamına gelmektedir. Bu analize ilişkin çeşitli betimsel değerler ve değişime ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 8 Pasif ve aktif bilgi aşılamasına göre yanlış bilgilere katkıma ilişkin betimsel veriler

Ölçüm	Pasif Aşılama			Aktif Aşılama		
	n	M	SD	n	M	SD
Ön Test	12	28.08	4.66	13	27.7	3.17
Son Test	12	24	3.28	13	26	4.26



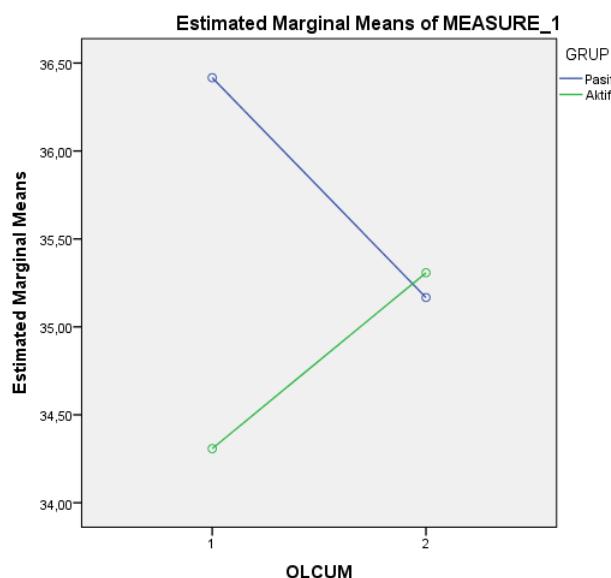
Şekil 13 Pasif ve aktif aşılama gruplarının yanlış bilgi düzeyi puanlarındaki değişim

4.1.2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerilerine ilişkin ön test ve son test ölçümllerindeki değişim pasif ve aktif aşılama gruplarına göre manidar bir şekilde farklılaşmakta mıdır?

Pasif ve aktif bilgi aşılamalarının ön ve son test zaman dilimlerinde katılımcıların eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemek amacıyla Karışık Gruplar Arası İçi Varyans Analizi (Mixed Between-Within Subject Analysis of Variance) gerçekleştirılmıştır. Bilgi aşılaması yöntemleri ile uygulama zamanı arasında manidar bir etkileşim etkisi görülmemiştir, Wilks' Lambda = .97 , $F(1,23) = .683$, $p = .42$, kısmî eta kare = .03. Değişkenler arasındaki etkileşim etkisi manidar olmadığı durumda değişkenlere ilişkin ana etkiler incelenebilir. Pasif aşılama grubu puanında ölçümler arasında (zamana bağlı) azalma, aktif aşılama grubu puanında artma gözlenmesine rağmen bu değişimlerin manidar olmadığı görülmüştür, Wilks' Lambda = 1.00, $F(1,23) = .008$, $p = .93$, kısmî eta kare = .00. Pasif ve aktif aşılama çeşitlerine ilişkin ana etkiler arasında da manidar bir farklılık görülmemiştir $F(1,23) = .286$, $p = .60$, kısmî eta kare = .01. Bu da uygulanan iki farklı tekninin katılımcıların eleştirel düşünme becerisi açısından anlamlı farklılığa neden olmadığı anlamına gelmektedir. Bu analize ilişkin çeşitli betimsel değerler ve değişimle ilişkin grafik aşağıda verilmiştir.

Tablo 9 *Pasif ve aktif bilgi aşılamasına göre eleştirel düşünme becerisine ilişkin betimsel veriler*

Ölçüm	Pasif Aşılama			Aktif Aşılama		
	n	M	SD	n	M	SD
Ön Test	12	36.42	4.34	13	34.31	6.73
Son Test	12	35.17	4.75	13	35.31	6.50



Şekil 14 *Pasif ve aktif aşılama gruplarının eleştirel düşünme becerisi puanlarındaki değişim*

4.2. İkinci Problem ve Alt Problemlere İlişkin Bulgular

Araştırmancın ikinci probleminde pasif ve aktif bilgi aşılaması gruplarındaki fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimde veya öğretimde dijital oyun kullanımına ilişkin görüşleri incelenmiştir. Bu problem kapsamında yer alan diğer alt problemlere ilişkin bulgular aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

4.2.1. Konuyu oyun aracılığıyla öğrenmek hangi yönleriyle metinlerden öğrenmekten farklıdır?

Bu bölümde katılımcıların pasif ve aktif bilgi aşılamalarının hangi yönleriyle birbirinden farklı olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu, pasif bilgi aşılamasına maruz kalan fen bilimleri öğretmen adaylarına aynı konuyu önce metinlerden daha sonra eğitsel bir oyun aracılığıyla öğrenme arasında ne gibi farklılık(lar) olduğunun sorulmasıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler tema çıkarımı yöntemiyle ele alınmış, elde edilen temalar, kategoriler ve bunlara ilişkin katılımcı kodları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 10 *Konuyu metinlerden ve oyundan öğrenme arasındaki farklılıklara ilişkin katılımcı görüşleri*

Tema	Kategori	Katılımcı
Dijital oyun kullanımının sürece yönelik avantajları	Eğlenceli	K2, K3, K4, K5, K6, K8, K10, K13, K14, K15
	Kolaylaştırıcı	K7
Dijital oyun kullanımının sonuca yönelik avantajları	Kalıcı	K1, K3, K9, K10, K11, K12, K13
	Öğretici	K1, K2, K6, K8, K11, K12, K14

Tablo 10'da görüldüğü üzere, öğretmen adaylarına iki farklı kaynak arasındaki farklar sorulmuş, katılımcıların tamamı öğretimde dijital oyun kullanımının metinlerden öğrenmeye kıyasla avantajlarını birden fazla yönyle ele aldığı – *sürece yönelik ve sonuca yönelik* görülmüştür. İfadeler incelendiğinde, katılımcılar, metinlerle öğrenmeye kıyasla oyunların öğrenmeyi daha eğlenceli ($f = 10$) ve daha kolaylaştırıcı ($f = 1$) hale getirdiği ve sonuç olarak daha kalıcı öğrenme sağladığı ($f = 7$) ve daha öğretici olduğunu ($f = 7$) düşündüğü görülmektedir. Bu kategorilerle ilgili katılımcı görüşlerine ilişkin katılımcı bilgisi ve doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

“Oyun üzerinden öğrenmek bence gayet zevkliydi ama metinlerden öğrenmek bir zaman sonra sıkıcı gelmeye başlamıştı.” (**K4, Eğlenceli**)

“Oyunlar, doğası gereği bilgileri özet halinde oyunlaştırarak veriyor (küçük haplar şeklinde). Bu yüzden öğrenmesi ve yorumlaması kolay oluyor. Düz metinler ise oyunlara kıyasla daha fazla zaman istiyor.” (**K7, Kolaylaştırıcı**)

“Oyun ile yani yaşayarak öğrenme daha kalıcı bir etkiye sahip...” (**K9, Kalıcı**)

“Oyun ile öğrenmek daha keyifli¹ ve akılda kalıcıydı². Oyun akıcı olduğu ve oyun içindeki örnekler gerçek hayatla birebir bağlantılı olduğu için hiç sıkılmadım.” (**K10; Eğlenceli¹, Kalıcı²**)

“Günlük hayatta çoğu zaman safsatalara maruz kalmaktayız. Bazlarının safsata olduğunu bilmiyordum bile¹. Çok yararlı oldu benim için. Hem bir cümle kurarken hem birini dinlerken artık daha çok dikkat ediyorum kurulan cümlelere. Oyun oynamak da çok zevkliydi² yeni cümlelerle pekiştirdim.” (**K14, Öğretici¹, Eğlenceli²**)

“Safsataları oyunlaştırarak öğrenmek kalıcılık¹ açısından güzel bir uygulama olmuş. Yanlışlarımızı da bu oyunda görerek doğrusıyla düzeltmiş oluyoruz².” (**K11, Kahçı¹, Öğretici²**)



BÖLÜM 5

TARTIŞMA

5.1. Nicel Kısma İlişkin Tartışma

Bu çalışmanın nicel kısmının ilk boyutunda küresel iklim değişikliği hakkında gerçekleştirilen bilgi aşılamasının yanlış bilgilere karşı direnç kazandırılması hakkında etkinliği ve direnç kazanımında iletim biçimlerinin – *pasif ve aktif* karşılaşırılması amaçlanmıştır. Nicel kısmın ikinci boyutunda ise, küresel iklim değişikliği hakkında gerçekleştirilen bilgi aşılmasının katılımcıların eleştirel düşünme becerilerini manidar bir biçimde etkileyip etkilemediği, yanlış bilgiye karşı direnç kazandırma yolları arasında – *pasif ve aktif* manidar bir farklılık bulunup bulunmadığı, eğer bulunuyorsa hangi yolun daha etkili olduğunu keşfedilmesi amaçlanmış, araştırma bulguları ilgili alanyazın çerçevesinde tartışılmıştır.

5.1.1. Pasif ve Aktif Bilgi Aşılamalarının Katılımcıların Yanlış Bilgi Düzeylerine Olan Etkisi

Çalışmanın bu bölümünde iklim değişikliğine yönelik katılımcı yanlış bilgilerinin

Buna göre yanlış bilgiye karşı direnç kazanımında bilgi aşılmasının etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmış ancak direnç kazanımında izlenen yollar arasında manidar bir farklılık görülmemiştir.

Bilişsel aşılamanın yanlış bilgi düzeyine etkilerini araştıran birçok (Cook vd., 2017; Roozenbeek ve van der Linden, 2018) çalışma vardır. Aşılama kuramı hakkında gerçekleştirilen meta analizlerde (Banas & Rains, 2010; Weber & Popova, 2012), direnç kazandırmada aşılama uygulamalarının hem destekleyici uygulamalardan hem de mesaj içermeyen kontrol gruplarından daha üstün olduğunu ifade edilmektedir. Bu bağlamda aşılama mesajlarının yanlış bilgiye karşı direnç kazanımında etkili öğeler olduğu genel kanısına ulaşmak aşılama kuramının tarihsel sürecinin uzunluğu da göz önünde bulundurulduğunda doğru olacaktır. Bu sonuç çalışmanın bilişsel aşılamanın yanlış bilgiye karşı direnç kazanımında etkili olduğu sonucuya örtüsmektedir. Yine Green vd.'nin (2022) çalışmasında iklim hakkında pasif ve aktif aşılamaların etkinliği kontrol grup kullanılarak gerçekleştirilmiş, yanlış ve doğru bilgi metinleri inandırıcılık ve güvenilirlik bakımından değerlendirilmiştir. Bir başka ifadeyle metinlerin güvenilirliği ve inandırıcılığına bakılarak direnç kazanımı test edilmiştir. Bu bağlamda yanlış bilgi metnine ilişkin inandırıcılık ve güvenilirliğin aşılama grupları için azalması birinci hipotez kapsamında beklenmişse de her iki bağımlı değişken için yalnızca aktif aşılamanın manidar bir değişiklik yarattığı görülmüştür. Buna göre, yanlış bilgiye karşı direnç kazanımında yalnızca

aktif aşılamanın etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada yanlış bilgiye olan katılım ayrı psikometrik alanlara ayrılmadığı için yanlış bilgi metnine ilişkin inandırıcılık ve güvenilirlik kriterlerinin değerlendirilmesinden benzer sonuçlar elde edilmesi, sonuçların bu çalışma ile kıyaslanması da mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda Green vd.'nin (2022) bahsedilen bulguları bu çalışmanın aktif aşılamanın yanlış bilgiye karşı direnç kazanımında etkili olduğu sonucuya örtüşmekte, pasif aşılamanın etkili olmadığı sonucuya örtüşmemektedir. Bu durum Green vd.'nin (2022) direnç kazanımını çok boyutlu – inandırıcılık ve güvenilirlik ele almasından ve değerlendirmenin gruplar-arası, gruplar-içi yoluyla yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Compton'a (2013) göre direnç göstermek biraz ters mantık gerektirmektedir. Direnci değerlendirmek için testlerin iknayı doğrulaması gerekmektedir. Bu nedenle, ikna testlerinde olduğu gibi, aşılama çalışmalarının da çalışmada kullanılan saldırısı mesajının gerçekten ikna edici olduğunu göstermesi gerekir ancak direnç araştırmalarındaki kilit nokta ön-çürütmeyen saldırıyı daha az ikna edici hale getirip getirmedenin araştırılmasıdır. McGuire'in standart araştırma tasarımları ve çağdaş aşılama çalışmalarındaki sonraki araştırma tasarımlarının çoğunda katılımcılar bir saldırısı mesajına ya da mesajlarına maruz kalır, ancak sadece bazıları saldırısından önce ön-çürütmeye mesajları alır. Bu tasarım, araştırmacıların saldırısının gerçekten ikna edici olup olmadığını ve ön uygulamanın (örneğin, çürüttüçü aşılama mesajı) saldırısının ikna ediciliğini azaltıp azaltmadığını değerlendirmesine olanak tanır. Bu çalışmada ön-çürütmeye mesajlarını almayan iki grup bulunmamasının iki nedeni bulunmaktadır. Bunlardan ilk daha önce bahsedildiği gibi aşılama çalışmalarının gerek bireysel gerek meta analizlerle etkinliğinin ortaya koyulmuş olması ve ulaşılabilecek en fazla sayıdaki katılımcı sayısının en az üç farklı grupta değerlendirme yapmaya müsait olmamasıdır. Bir başka ifadeyle, araştırma verileri ile gerçekleştirilmesi planlanan hipotez testlerinin gerçekleştirilebilmesi için katılımcı sayısının ikiden fazla gruba imkân sağlamayacağı öngörlerek çalışma gerçekleştirilmiştir. Yine Compton'un (2013) belirttiği üzere bu tasarım, aşılama ve kontrol koşullarının ve ayrıca farklı direnç ön çürütmelerin karşılaşmasına olanak sağlamaktadır. Örneğin, McGuire ve meslektaşları çürüttüçü-aynı ve çürüttüçü-farklı aşılama ön işlemlerini karşılaştırmıştır. Çürüttüçü-aynı mesajlar bireyleri daha sonra maruz kalacakları belirli materyallere karşı aşılarken, çürüttüçü-farklı mesajlar bireylerin daha sonra doğrudan maruz kalmayacakları ancak çeşitli farklı ikna edici saldırılara karşı direnci artırmaya yardımcı olabilecek argümanları ele almaktadır. Her iki yaklaşım da direnç kazanımında etkilidir, yani aşılama, daha sonraki saldırılarda kullanılan aynı argümanları çürütmekle sınırlı değildir. Yine McGuire'in pasif aşılamanın çürüttüçü-aynı mesajlarda, aktif aşılamanın ise çürüttüçü-farklı mesajlarda iknaya karşı direnç kazanımında

daha etkili olduğu belirten bir çalışması olduğu Green vd. (2022) tarafından belirtilmektedir. Roozenbeek vd.'ne (2022) göre ise son yıllarda araştırmacılar, tek tek yanlış bilgi örnekleri yerine, insanları yanlış bilgi tekniklerine karşı aşılamaya odaklanmaktadır ve bu da bir tür çürüütücü-farklı aşılama biçimini, yani “şemsiye korumasını” temsil etmektedir. Bu çalışmada her iki aşılama grubunda da hem çürüütücü-aynı hem çürüütücü-farklı mesajların kullanıldığı göz önüne alındığında önceki karşılaşmalarla birebir karşılaştırma yapma imkânı bulunmamaktadır ancak özellikle hazırlanan pasif aşılama metinlerinde ve aktif aşılama uygulamalarında çürüütücü-farklı mesajların daha ön planda olduğu söylenebilir. Alanyazında sadece çürüütücü-farklı mesajlara ilişkin bir aşılama etkinliğini araştıran bir çalışma bulunmadığından (ki bu çürüütücü-aynı mesajlar ile kullanılmadan en azından sosyo-bilimsel konular için mümkün görünmemektedir, paralel argümantasyon gibi tekniklerin kullanılmadığı durumlarda çürüütücü-farklı mesajlarla katılımcılarda sadece çağrıım yaparak direnç oluşumunun beklenmesi gerçekçi olmayacağı) yine bu alanyazın sonuçlarını bu çalışmanın kilerle karşılaşmak doğru olmayacağıdır. Ayrıca Banas & Rains'in (2010) meta analizinde çürüütücü-aynı ve çürüütücü-farklı mesajların direnç kazanımında eşit derecede etkili olduğu belirtilmiştir.

5.1.2. Pasif ve Aktif Bilgi Aşılamalarının Katılımcıların Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi

Çalışmanın nicel kısmının ikinci boyutunda küresel iklim değişikliği hakkında gerçekleştirilen bilgi aşılamasının katılımcıların eleştirel düşünme becerilerini manidar bir biçimde etkileyip etkilemediği, yanlış bilgiye karşı direnç kazandırma yolları arasında – *pasif ve aktif* manidar bir farklılık bulunup bulunmadığı, eğer bulunuyorsa hangi yolun daha etkili olduğunu keşfedilmesi amaçlanmıştır.

Alanyazın incelendiğinde bilgi aşılamalarının eleştirel düşünme becerisine etkisini nicel veriler ile ortaya koyan çalışmaya rastlanmadığından bulgulara dayalı tartışma kısmen gerçekleştirılmıştır. Bilişsel aşılamanın nihai amacı yanlış bilgiye karşı direnç kazanımıdır ve özellikle aktif aşılama ile direnç kazanımındaki en büyük sınırlayıcının eleştirel düşünme becerilerinin doğası ve uygulanması olduğundan bahsedilmektedir çünkü insanlar iki farklı şekilde düşünür – *içgüdüsel ve hızlı veya mantığa dayalı ve yavaş* ve argümanları değerlendirebilmeyi sağlayan eleştirel düşünmenin ve safsataları ayırt edilebilmesi yavaş ve sistemsel düşünmeyi gerektirir. Bu hızlı ve otomatik olan düşünce yapımızın aksine yoğun bir bilişsel çabayı gerektirir (Cook, 2020). Bu sınırlılığın ortadan kaldırılması gerekliliğinden hareketle doğası gereği yavaş gerçekleşen bilişsel süreçlerin uzman sezgiselliği (expert

heuristics) seviyesine terfi ettirilmesi için problem çözme, mantık yürütme gibi eleştirel düşünme becerilerini tekrar ederek (gelişmesini sağlayarak) hızlandırılması, bir eğitsel oyun kullanılarak amaçlanmıştır (Cook, 2020b).

Bu çalışmadaki aşılamaların, aşılamaadan sonra sunulan spesifik yanlış bilgiden bahsetmemesi, bunun yerine halkın zihninde bir konu hakkında şüphe yaratmak için kullanılan genel tekniği açıklayarak daha geniş anlamda yanlış bilgi konusunda uyarması da dikkat çekicidir. Bu tür bir müdahalenin amacı, tartışma tekniklerinin açıklanması yoluyla eleştirel düşünmeyi teşvik etmek, böylece insanları sezgisel güdümlü sığ işlemlerin ötesine geçmeye ve sunulan bilgileri daha derin, daha stratejik bir şekilde incelemeye teşvik etmektir. Bu yaklaşımın bir sonucu da genel çerçeveli aşılamaların, aynı tekniği veya safsatayı kullanan bir dizi yanlıltıcı argümanı potansiyel olarak etkisiz hale getirebilmesidir (Cook vd., 2017, s. 15).

Yine Cook (2022), oyunun etkinliğini belirlemek ve oyunu geliştirmek amacıyla halen birkaç çalışmaya daha ihtiyaç olsa da ilk bulgulara göre oyunu oynamanın eleştirel düşünme becerileri üzerinde artırıcı etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir (s. 17). Bu durumda özellikle aktif aşılama grubundaki katılımcıların eleştirel düşünme becerilerinde artış bu çalışma kapsamında beklense de elde edilen bulgular bu bilgiyi bize “manidar” bir biçimde işaret etmemektedir. Araştırma bulguları incelendiğinde aktif aşılama grubundaki katılımcıların eleştirel düşünme becerilerinde artış gözlenmekteyse de bu artışın manidar olmadığı analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır. Yine de aktif aşılama grubunun eleştirel düşünme becerilerindeki puan artışı alanyazındaki ifadeleri doğrulamaktadır.

İnsanları okudukları bilgileri eleştirel bir gözle değerlendirmeye teşvik etmek, yanlış bilgi alma olasılığını azaltabilir veya insanların paylaşım davranışlarında daha seçici olmalarına yardımcı olabilir.

Okuyucuları bu eleştirel değerlendirmeye yardımcı olacak belirli stratejiler konusunda eğitmek, insanların önemli alışkanlıklar geliştirmesine yardımcı olabilir. Bu stratejiler şunları içerir: Sosyal medyadaki tüm bilgilere karşı "alıcı dikkatli" bir duruş sergilemek; verilen bilgileri yavaşlatmak ve düşünmek, alternatifler ışığında akla yatkınlığını değerlendirmek; geçmişleri, uzmanlıkları ve gerekçeleri de dahil olmak üzere bilgi kaynaklarını her zaman göz önünde bulundurmak ve iddiaları paylaşmadan önce doğrulamak... (Lewandowsky vd., 2020, s. 7).

Yukarıdaki bilgiler ışığında aşılama kuramıyla eleştirel düşünme becerisinin kesişim noktasının retorik teknikleri veya safsataları tespit edebilme becerisi olduğu söylenebilir. Bu bağlamda, safsataların tespit edilmesi çalışmanın bir önceki boyutunda, yanlış bilgiye karşı

direnç kazanımı çerçevesinde araştırıldığı için kuramsal tartışmaya eğitsel açıdan yaklaşmak daha doğru bulunmuştur.

Aşılama kuramının eleştirel düşünme becerileri açısından işlevi psikoloji bilimi açısından değerlendirildiğinde iknaya veya yanlış bilgiye karşı direnç kazanımı, pedagojik ve eğitsel açıdan ele alındığında ise kavram yanılışı temelli öğretim olarak karşımıza çıkmaktadır.

5.2. Nitel Kısma Ait Tartışma

Araştırmmanın nitel boyutunda katılımcıların küresel iklim değişikliği hakkında gerçekleştirilen bilgi aşılması boyunca eğitsel oyun kullanımının konvensiyonel bilgi aktarımından hangi yollarla farklılaşlığının ortaya konulması ve öğretimde dijital oyun kullanımına ilişkin katılımcı imgelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmış, araştırma bulguları ilgili alanyazın çerçevesinde tartışılmıştır.

5.2.1. Dijital Oyun Kullanılarak Gerçekleştirilen Öğretimin Geleneksel Bilgi Aktarımından Farklılıklar

Bulgular belirgin şekilde katılımcıların konuyu metinler aracılığıyla öğrenmekten “daha avantajlı” olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Bunu dört farklı şekilde – *eğlenceli oluş, kolaylaştırıcılık, kalıcılık ve öğreticilik* ifade ettikleri görülmüş bu görüşler incelendiğinde katılımcı görüşlerinin eğitimde *sürece* ve *sonuca* yönelik oyunlaştırma avantajlarına işaret ettiği belirlenmiştir. Çetin vd.’ne (2004) kitaplar durağan eğitsel materyallerdir ve Dönel Akgül ve Kılıç'a (2020) göre kitaplar öğrenciler için sıkıcıdır ve eğitsel dijital oyollar ders kitaplarına göre görsellik, uygulanabilirlik, akılda kalıcılık, daha kolay ve eğlenceli öğrenebilme, öğrenim süresinin kısalması açısından daha avantajlidir. Bahsedilen bulgular katılımcı görüşlerinin birbirine benzediğini göstermekte ve bu çalışma bulgularını bir açıdan desteklemektedir. Bir açıdan desteklemektedir çünkü ilgili çalışmada herhangi bir tematizasyon gerçekleştirilmemiş, sadece katılımcı görüşlerine ilişkin kodlar raporlanmıştır. Araştırma bulguları, beklenildiği üzere alanyazın bulgularıyla desteklenmekte ve örtüşmekteyse de bulgulara ilişkin kuramsal tartışmanın özellikle Türkçe alanyazında yetersiz olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda eğitsel dijital oyuların sağladığı *sürece* yönelik avantajların “akış” kavramı (kişinin mevcut görevde tamamen odaklanmasıyla karakterize edilen optimal bir deneyim durumu; bireyin hem zamanın hem de benliğinin izini kaybettiği eylem ve farkındalıkın birleşmesi) ile “eğitimde akış” çerçevesinde tartışılması doğru bulunmuştur. Schmidt (2010) akış kuramının eğitimde uygulanmasının bilgisayarlar ve video oyularının kullanımıyla ilişkilendirmektedir. Buna göre çocukların ve yetişkinler bilgisayar ve video oyularında genellikle “akış” deneyimlemektedirler

(Bassi & Delle Fave, 2004). Dijital oyunların eğitimde kullanılmaya başlaması beraberinde e-öğretim ortamlarında yoğun şekilde aktif kalabilmeyi getirmekte ve bunu birçok olumlu öğrenme çıktılarıyla ilişkilendiren çalışmaların varlığından bahsedilmektedir (Scoresby & Shelton, 2011). Schmidt'e (2010) göre, e-öğretim deneyiminin akış kuramı bağlamında analiz edilmesi, eğitimde kendine daha fazla yer bulan bu eğitsel araçların anlaşılmasına, hatta tasarılanmasına yardımcı olabilir. Benzer şekilde, araştırmacılar diğer müfredat dışı ortamlarda öğrenme ile ilgili olarak akışın rolünü incelemeye devam etmelidir. Bulguların ikinci boyutu yani *sonuca* yönelik avantajlara ilişkin alanyazın ve ilgili çalışmalar incelendiğinde, öğretimde dijital oyun kullanımının öğrenci dikkatini artırdığını, bir başka ifadeyle öğretim sürecine aktif olarak dahil olma süresini artırdığını ve bu sayede başarının arttığını ifade eden birçok çalışma (Akın & Atıcı, 2015; Sabırlı & Çoklar, 2020) olduğu görülmektedir ve bu bulgu Cai vd. (2022) ve Clark vd.'nin (2016) meta-analizleriyle desteklenmektedir.

Dijital oyunları destekle/destekli öğretim (scaffolding) ve yakınsak gelişim alanı (zone of proximal development) kapsamında inceleyen birçok çalışma eğitsel oyunlarda destekli öğretimin dijital oyun temelli öğrenmede olumlu bir rol oynadığını göstermiştir (Conati vd., 2013; Hwang vd., 2013; Obikwelu, 2017). Örneğin, Zumbach vd. (2020) demografik değişimle ilgili bir simülasyon oyununa yerleştirilen üstbilişsel eğitim ve bilişsel yönlendirmenin öğrencilerin bilgi edinmesine yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Çalışmada, görev hedeflerine ulaşmak için süreç değerlendirme ve yansıtma da dahil olmak üzere gömülü destekli öğretim stratejileri kullanılmıştır. Tsai vd.'ne (2013) göre, oyunla ilgili eğik atış hareketi hakkında içerik bilgisi sağlamak, kullanıcı performansını artırmak için yararlı bir destek mekanizmasıdır. Cai vd. (2022) öğrencilerin dijital oyun temelli öğrenimdeki öğrenme çıktılarını iyileştirmenin etkili bir yolu olabileceğini ifade etmiştir. Destekli öğretim sayesinde öğrencilerin bilişsel kapasitelerini daha etkili bir şekilde kullanmalarına yardımcı olarak öğrenmelerinde önemli bir rol oynamaktadır (Moreno & Mayer, 2005; Wouters vd., 2013). Bilgisayar tabanlı öğrenme ortamlarında destekli öğretim, özellikle özdenetimi zayıf ve bilişsel kapasitesi sınırlı olan öğrencilerin karmaşık konuları daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir. Eğitsel oyun tasarımcıları, öğrenmeyi kolaylaştırmak için uygun destekli öğretim mekanizmalarını yerleştirmeye teşvik edilmektedir.

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Pasif ve aktif bilgi aşılamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının yanlış bilgi düzeylerine, eleştirel düşünme becerilerine yönelik etkisinin ve öğretimde dijital oyun kullanımına yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, nicel ve nitel bulgular kapsamında gerçekleştirilen tartışmalar ile varılan sonuçlara yer verilmiş ve çeşitli öneriler sunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

6.1.1. Bilgi Aşılamasının Yanlış Bilgi Düzeyine Etkisi

Yapılan gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar, bilgi aşılamasının yanlış bilgi düzeyini azaltmada, bir başka deyişle yanlış bilgiye karşı direnç kazanımında etkili bir araç olduğu sonucunu ortaya koymuştur. İstatistiksel olarak büyük bir etki büyülüğünün elde edilmesi bilgi aşılamasının istenen değişikliklerin eldesinde etkin şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Ek olarak, alanyazında çoğunlukla aktif aşılama lehine farklılaşma olduğu veya beklendiği belirtildse de bu iki yöntemin yanlış bilgiyi azaltmada bu çalışma grubunda farklılaşmadığı görülmüştür. Elde edilen bulgular incelediğinde alanyazın ile zıt olarak, pasif aşılama grubundaki katılımcıların yanlış bilgi seviyelerinin daha fazla azalduğu tespit edilmiştir.

6.1.2. Bilgi Aşılamasının Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi

Safsataların belirlenmesini temel alan aşılama çalışmalarında argüman içindeki safsatanın belirlenmesi eleştirel düşünme becerisi ile ilişkilendirilmiş bu sebeple bu çalışmaya konu edilmiştir. Yapılan gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar, bilgi aşılamasının katılımcı eleştirel düşünme becerileri üzerinde manidar bir şekilde farklılık yaratmadığını göstermiştir. Alanyazında bahsedilen eleştirel düşünme becerisi ve bilgi aşılamasının arasındaki pozitif ilişkinin aksine, pasif aşılamaya maruz kalan katılımcıların eleştirel düşünme becerilerinde zamanla azalma görülmüştür. Bu bağlamda iki aşılama grubu arasında manidar farklılık gözlenmemiştir.

6.1.3. Öğretimde Dijital Oyun Kullanımı Hakkında Katılımcı Görüşleri

Aktif aşılama kapsamında “Huysuz Dayı” oyunu kullanıldığından, aktif aşılamanın pasif aşılamadan temel olarak oyun kullanımını içerdiği varsayımlıyla eğitimde oyun kullanımı hakkında katılımcı görüşleri, oyun kullanımının geleneksel yöntemden farkları açısından ele alınmıştır. Elde edilen bulgular katılımcıların öğretimde dijital oyun kullanımının süreci daha

eğlenceli ve kolaylaştırıcı hale getirdiğini, süreç sonucunda ise daha kalıcı ve etkin bir öğrenmenin gerçekleştiğini düşünmektedir.

6.2. Öneriler

Bu araştırmadan sonuçları kapsamında, uygulayıcılara yönelik ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur. Uygulayıcılara ve ileriki araştırmalara yönelik önerilerden önce safsata kelimesinin

6.2.1. Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

Araştırma sonucunda yanlış bilgi temelli öğretimin doğru bilgi kazandırılmasında etkili bir yöntem olduğu görüldüğünden, öğretmen adaylarının yüksek öğretim sürecinde, görevde olan öğretmenlerin ise hizmet içi eğitim yoluyla bu yönteme ilişkin farkındalıklarının artırılması ve becerilerin kazandırılması daha etkin bir öğretim sunulmasını sağlayacaktır.

Katılımcı görüşleri, alanyazın ile tutarlı olarak, öğretimde dijital oyun kullanımının sağladığı birçok avantajdan bahsetmekte, bu bağlamda öğretmen adaylarına ve öğretmenlere dijital oyun hazırlama becerilerinin kazandırılması öğretimde “etkinliğin” artırılmasını sağlayacaktır.

Yine aşılama kuramına uygun olarak eğitsel materyal ve içerik hazırlama konusunda öğretmen adayları ve öğretmenlere eğitim verilmesi kavram yanılışı temelli öğretimin kullanılabilmesini sağlayacaktır.

6.2.2. İleriki Araştırmalar İçin Öneriler

Bu çalışmanın bir sınırlaması, oluşturulan veya algılanan tehdidin ölçülmemesidir. Bu çalışmanın birincil amacı, iknaya karşı direnç kazanımını kolaylaştıran veya zorlaştıran mekanizmaları değerlendirmek yerine, katılımcıların aktif ve pasif koşullara maruz kaldıkten sonra gerçek ve yanlış bilgilere inanma durumlarını değerlendirmek olduğu için bu ölçüm ihmali edilmiştir. Aktif ve pasif aşılama yöntemlerinin etkinliğini karşılaştıran gelecekteki araştırmalara, tehdidin farklı yöntemler arasında farklı işlev görüp görmediğini anlamak için ortaya çıkan tehdidin bir ölçülebilir halde araştırmaya dahil edilmesi ileriki araştırmalara anlamlı bir katkı sağlayacaktır.

Araştırmada eleştirel düşünme becerisine ilişkin elde edilmesi hipoteze edilen sonuca ulaşılmadığından eleştirel düşünme becerilerinin, yanlış bilgiye karşı direnç kazanımı ve alanyazında belirtilen aşılama kuramına ilişkin diğer potansiyel aracı değişkenlerle (ön tutum, algılanan katılım, öz yeterlilik) nasıl bir etkileşim içinde olduğunun araştırılması aşılama

kuramı ve eleştirel düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi daha somut bir biçimde ortaya koyacaktır.

Profilaktik (geleneksel, önleyici) ve terapötik (geriye dönük) aşılama mesajları çok çeşitli bilimsel konularda tasarlanması ve test edilmesi arzu edilen tutum ve inançları korumak (profilaktik) ve istenmeyen tutum ve inançları değiştirmek ve ardından yeni tutum ve inançları daha dirençli hale getirilmesini sağlayacaktır.



KAYNAKÇA

- Akın, F. A., & Atıcı, B. (2015). Oyun tabanlı öğrenme ortamlarının öğrenci başarısına ve görüşlerine etkisi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 75-102.
- Banas, J. A., & Rains, S. A. (2010). A meta-analysis of research on inoculation theory. *Communication Monographs*, 77(3), 281–311.
- Basol, M., Roozenbeek, J., Berriche, M., Uenal, F., McClanahan, W. P., & Linden, S. V. D. (2021). Towards psychological herd immunity: Cross-cultural evidence for two prebunking interventions against COVID-19 misinformation. *Big Data & Society*, 8(1), 20539517211013868.
- Bassi, M., & Delle Fave, A. (2004). Adolescence and the changing context of optimal experience in time: Italy 1986–2000. *Journal of Happiness Studies*, 5, 155-179.
- Blair, L., C. Bowers, J. Cannon-Bowers, et al. (2016). Understanding the role of achievements in game-based learning. *International Journal of Serious Games* 3(4): 47–56.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (17. Bas.). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cai, Z., Mao, P., Wang, D., He, J., Chen, X., & Fan, X. (2022). Effects of scaffolding in digital game-based learning on student's achievement: A three-level meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 34(2), 537-574.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of educational research*, 86(1), 79-122.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2. bas.). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Compton, J. (2013). Inoculation theory. *The Sage Handbook of Persuasion: Developments in Theory and Practice*, 2, 220–237. <https://doi.org/10.4135/9781452218410>
- Compton, J. (2019). Prophylactic versus therapeutic inoculation treatments for resistance to influence. *Communication Theory*. <https://doi.org/10.1093/ct/ctz004>
- Compton, J., van der Linden, S., Cook, J., & Basol, M. (2021). Inoculation theory in the post-truth era: Extant findings and new frontiers for contested science, misinformation, and conspiracy theories. *Social and Personality Psychology Compass*, 15(6), e12602.
- Conati, C., Jaques, N., & Muir, M. (2013). Understanding attention to adaptive hints in educational games: An eye-tracking study. *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 23, 136–161.
- Cook, J. (2020a). Using humor and games to counter science misinformation. *Skeptical Inquirer*, 44(3). <https://skepticalinquirer.org/2020/05/using-humor-and-games-to-counter-science-misinformation/>
- Cook, J. (2020b). *Cranky Uncle Vs. Climate Change: How To Understand And Respond To Climate Science Deniers*. Citadel Press.
- Cook, J. (2020c). A history of FLICC: the 5 techniques of science denial. <https://skepticalscience.com/history-FLICC-5-techniques-science-denial.html>
- Cook, J. (2022). Teaching about our climate crisis: combining games and critical thinking to fight misinformation. *American Educator*, 45(4), 12.

- Cook, J., Ecker, U. K., Trecek-King, M., Schade, G., Jeffers-Tracy, K., Fessmann, J., & McDowell, J. (2022). The cranky uncle game—Combining humor and gamification to build student resilience against climate misinformation. *Environmental Education Research*, 29(4), 607-623.
- Cook, J., Ellerton, P., & Kinkead, D. (2018). Deconstructing climate misinformation to identify reasoning errors. *Environmental Research Letters*, 13, 024018.
- Cook, J., Lewandowsky, S., & Ecker, U. K. H. (2017). Neutralizing misinformation through inoculation: Exposing misleading argumentation techniques reduces their influence. *PLOS ONE*, 12, e0175799.
- Çetin, Ö., Çakiroğlu, M., Bayılmış, C. & Ekiz, H. (2004). Teknolojik gelişme için eğitimin önemi ve internet destekli öğretimin eğitimdeki yeri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(3), 144-147.
- Dormann, C., & Biddle, R. (2009). A review of humor for computer games: Play, laugh and more. *Simulation & Gaming*, 40(6), 802-824.
- Dönel Akgül, G. & Kılıç, M. (2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel dijital oyunlar ve kodu uygulamasına yönelik görüşleri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 8(2), 101-120.
- Duru, E., Ozgungor, S., Yildirim, O., Duantepe-Paksu, A., & Duru, S. (2022). Pamukkale eleştirel düşünme becerisi ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 741-771.
- Eagly, A. H., & Chaiken, S. (1993). The psychology of attitudes. Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Einstein, K. L., & Glick, D. M. (2015). Do I think BLS data are BS? the consequences of conspiracy theories. *Political Behavior*, 37, 679-701.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (2018). *How to Design and Evaluate Research in Education* (10th ed.). McGraw-Hill.
- Garrett, R. K., Nisbet, E. C., & Lynch, E. K. (2013). Undermining the corrective effects of media-based political fact checking? The role of contextual cues and naive theory. *Journal of Communication*, 63, 617-637.
- Girard, C., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: How effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 207-219.
- Green, M., McShane, C. J., & Swinbourne, A. (2022). Active versus passive: Evaluating the effectiveness of inoculation techniques in relation to misinformation about climate change. *Australian Journal of Psychology*, 74(1), 2113340.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J., & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational evaluation and policy analysis*, 11(3), 255-274.
- Hanson, W. E., Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Petska, K. S., & Creswell, J. D. (2005). Mixed methods research designs in counseling psychology. *Journal of counseling psychology*, 52(2), 224.
- Hart, P. S., & Nisbet, E. C. (2012). Boomerang effects in science communication: How motivated reasoning and identity cues amplify opinion polarization about climate mitigation policies. *Communication Research*, 39, 701-723.
- Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013). A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses. *Computers & Education*, 69, 121-130.

- Imbellone, A., Botte, B., & Medaglia, C. (2015). Serious games for mobile devices: the InTouch Project case study. *International Journal of Serious Games*, 2(1).
- Ivanov, B., Parker, K. A., & Dillingham, L. L. (2020). Inoculation theory as a strategic tool. H. D. O'Hair, & M. J. O'Hair (Ed), *Handbook of applied communication research* içinde(ss. 13–28). Wiley.
- Jolley, D., & Douglas, K. M. (2013). The social consequences of conspiracism: Exposure to conspiracy theories decreases intentions to engage in politics and to reduce one's carbon footprint. *British Journal of Psychology*, 105, 35-36.
- Juthe, A. (2009). Refutation by parallel argument. *Argumentation*, 23, 133.
- Kim, S. C., Vraga, E. K., & Cook, J. (2021). An eye tracking approach to understanding misinformation and correction strategies on social media: The mediating role of attention and credibility to reduce HPV vaccine misperceptions. *Health Communication*, 36(13), 1687–1696.
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis, an introduction to its methodology*. 2nd Edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Lewandowsky, S. (2020). Climate change, disinformation, and how to combat it. *Annual Review of Public Health*, 42.
- Lewandowsky, S., & van der Linden, S. (2021). Countering misinformation and fake news through inoculation and prebunking. *European Review of Social Psychology*.
- Lewandowsky, S., Cook, J., Ecker, U., Albarracín, D., Amazeen, M. A., Kendeou, P., Lombardi, D., Newman, E. J., Pennycook, G., Porter, E., Rand, D. G., Rapp, D. N., Reifler, J., Roozenbeek, J., Schmid, P., Seifert, C. M., Sinatra, G. M., Swire-Thompson, B., van der Linden, S. & Zaragoza, M. S. (2020). *The Debunking Handbook 2020*.
- Lewandowsky, S., Ecker, U. K. H., & Cook, J. (2017). Beyond misinformation: Understanding and coping with the “Post-Truth” era. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4), 353–369.
- Lewandowsky, S., Ecker, U. K. H., Seifert, C. M., Schwarz, N., & Cook, J. (2012). Misinformation and its correction: Continued influence and successful debiasing. *Psychological Science in the Public Interest*, 13, 106-131.
- Maertens, R. (2022). *The long-term effectiveness of inoculation against misinformation: an integrated theory of memory, threat, and motivation* [Yayımlanmamış doktora tezi] Cambridge Üniversitesi. <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstreams/dbb9253e-6076-449f-8d38-7cf70ae94112/download>
- Maertens, R., Anseel, F., & van der Linden, S. (2020a). Combatting climate change misinformation: Evidence for longevity of inoculation and consensus messaging effects. *Journal of Environmental Psychology*, 70, 101455.
- Maertens, R., Roozenbeek, J., Basol, M., & van der Linden, S. (2020b). Long-term effectiveness of inoculation against misinformation: Three longitudinal experiments. *Journal of Experimental Psychology: Applied*. Advance Online Publication.
- McCright, A. M., Charters, M., Dentzman, K., & Dietz, T. (2016). Examining the effectiveness of climate change frames in the face of a climate change denial counter-frame. *Topics in Cognitive Science*, 8(1), 76-97.

- McCuin, J. L., Hayhoe, K., & Hayhoe, D. (2014). Comparing the effects of traditional vs. misconceptions-based instruction on student understanding of the greenhouse effect. *Journal of Geoscience Education*, 62(3), 445-459.
- Miller, C. H., Ivanov, B., Sims, J., Compton, J., Harrison, K. J., Parker, K. A., Parker, J. L., & Averbeck, J. M. (2013). Boosting the potency of resistance: Combining the motivational forces of inoculation and psychological reactance. *Human Communication Research*, 39(1), 127–155.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2005). Role of guidance, reflection, and interactivity in an agent-based multimedia game. *Journal of educational psychology*, 97(1), 117.
- Muller, D. A., & Sharma, M. D. (2007). Tackling misconceptions in introductory physics using multimedia presentations. In *Proceedings of The Australian Conference on Science and Mathematics Education*.
- Nabi, R. L. (2003). “Feeling” resistance: Exploring the role of emotionally evocative visuals in inducing inoculation. *Media Psychology*, 5(2), 199–223.
- Nyhan, B., & Reifler, J. (2010). When corrections fail: The persistence of political misperceptions. *Political Behavior*, 32, 303-330.
- Nyhan, B., Reifler, J., Richey, S., & Freed, G. L. (2014). Effective messages in vaccine promotion: A randomized trial. *Pediatrics*, 133, e835-e842.
- Obikwelu, C. O. (2017). *Evaluating scaffolding in serious games with children* [Doktora tezi, University of Central Lancashire]. <https://clok.uclan.ac.uk/20713/1/20713%20Obikwelu%20Chinedu%20Final%20e-Thesis%20%28Master%20Copy%29.pdf>
- Paavilainen, J., K. Alha, & H. Korhonen. 2017. A review of social features in social network games. *Transactions of the Digital Games Research Association* 3(2).
- Pallant, J. (2016). SPSS survival manual: *A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. (6th ed). McGraw-Hill.
- Patz, J. A., Frumkin, H., Holloway, T., Vimont, D. J., & Haines, A. (2014). Climate change: Challenges and opportunities for global health. *Journal of the American Medical Association*, 312, 1565-1580.
- Ranney, M. A. & Clark, D. (2016). Climate change conceptual change: Scientific information can transform attitudes. *Topics in Cognitive Science*, 8(1), 49-75.
- Roozenbeek, J., & van der Linden, S. (2018). The fake news game: Actively inoculating against the risk of misinformation. *Journal of Risk Research*, 22(5), 570–580.
- Roozenbeek, J., Traberg, C. S., & van der Linden, S. (2022). Technique-based inoculation against real-world misinformation. *Royal Society Open Science*, 9(5), 211719.
- Sabırlı, Z. E., & Çoklar, A. N. (2020). The Effect of Educational Digital Games on Education, Motivation and Attitudes of Elementary School Students against Course Access. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 12(4), 325-338.
- Scheufele, D. A., & Krause, N. M. (2019). Science audiences, misinformation, and fake news. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(16), 7662-7669.
- Schmidt, J. A. (2010). *Flow in education. Social and Emotional Aspects of Learning*, 605-611.

- Scoresby, J., & Shelton, B. E. (2011). Visual perspectives within educational computer games: effects on presence and flow within virtual immersive learning environments. *Instructional Science*, 39, 227-254.
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in science education*, 48, 1273-1296.
- Trecek-King, M. & Cook, J. (2024). Combining different inoculation types to increase student engagement and build resilience against science misinformation. *Journal of College Science Teaching*. 53(1), 1-6.
- Tsai, F. H., Kinzer, C., Hung, K. H., Chen, C. L. A., & Hsu, I. Y. (2013). The importance and use of targeted content knowledge with scaffolding aid in educational simulation games. *Interactive Learning Environments*, 21(2), 116-128.
- van der Linden, S. (2021). Some recommendations for doing high-impact research in social psychological science. *Asian Journal of Social Psychology*.
- van der Linden, S., Leiserowitz, A., Rosenthal, S., & Maibach, E. (2017). Inoculating the public against misinformation about climate change. *Global Challenges*, 1, 1600008.
- Vraga, E. K., Kim, S. C., Cook, J., & Bode, L. (2020). Testing the effectiveness of correction placement and type on Instagram. *The International Journal of Press/Politics*, 25(4), 632-652.
- Weber, R., & Popova, L. (2012). Testing equivalence in communication research: *Theory and application*. *Communication Methods and Measures*, 6(3), 190–213.
- Williams, M. N., & Bond, C. M. (2020). A preregistered replication of “Inoculating the public against misinformation about climate change”. *Journal of Environmental Psychology*, 70, 101456.
- Wong, N. C. H. (2016). “Vaccinations are safe and effective”: Inoculating positive HPV vaccine attitudes against antivaccination attack messages. *Communication Reports*, 29(3), 127–138.
- Wong, N. C. H., & Harrison, K. J. (2014). Nuances in inoculation: Protecting positive attitudes toward the HPV vaccine and the practice of vaccinating children. *Journal of Women's Health Issues Care*, 3(6).
- Wood, M. L. M. (2007). Rethinking the inoculation analogy: Effects on subjects with differing preexisting attitudes. *Human Communication Research*, 33(3), 357–378.
- Wouters, P., & Van Oostendorp, H. (2013). A meta-analytic review of the role of instructional support in game-based learning. *Computers & Education*, 60(1), 412-425.
- Zumbach, J., Rammerstorfer, L., & Deibl, I. (2020). Cognitive and metacognitive support in learning with a serious game about demographic change. *Computers in Human Behavior*, 103, 120-129.

EKLER

EK-1 ETİK BEYANI

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görisel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

...../...../.....

(İmza)

Ad SOYADI

EK-2 ORİJİNALLİK RAPORU



MERSİN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

MERSİN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tarih: 25/07/2024

Tezin Adı İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ HAKKINDA BİLGİ AŞILAMASININ FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ YANLIŞ BİLGİYE KARŞI DİRENÇ KAZANIMINA VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİSİNE ETKİSİ

Yukarıda adı verilen tez çalışmamın tamamının (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edildiğini beyan ederim. Kontrol sonucu aşağıda sunulmaktadır:

Rapor Tarihi	24/07/2024	Tez Savunma Tarihi	11/07/2024
Sayfa Sayısı	142	Benzerlik Endeksi	% 9
Karakter Sayısı	123.448	Gönderim Numarası	2422181500

Uygulanan filtreler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar dâhil
- 3- 10 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları’ni inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini, aksının tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygımla arz ederim.

İmza

Adı Soyadı: Çağdaş ÇETİNKAYA
Öğrenci No: 19-01040181-005
Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı: Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü: Yüksek Lisans Doktora

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Nisa ÜNALDI CORAL

EK-4 ÖLÇME ARAÇLARINA İLİŞKİN KULLANIM İZİNLERİ



EK-5 PASİF AŞILAMA METİNLERİ

SUYBM

KÜRESEL ISINMA DİLEKÇE PROJESİ

Aşağıdaki metin, "Oregon Bilim ve Tıp Enstitüsü" tarafından yürütülen "Küresel Isınma Dilekçe Projesi" web sitesinden alınmıştır. Buna göre; 9,029'u doktoralı olmak üzere 31.487 Amerikalı bilim insanı bu dilekçeyi imzalamıştır

Birleşik Devletler hükümetini, Aralık 1997'de Japonya'nın Kyoto kentinde kaleme alınan küresel isınma anlaşmasını ve diğer benzer önerileri reddetmeye çağrıyoruz. Sera gazları için önerilen sınırlamalar çevreye zarar verecek, bilim ve teknolojinin ilerlemesini engelleyecek ve insanların sağlık ve refahına zarar verecektir.

İnsanların karbondioksit, metan veya diğer sera gazlarını salmasının Dünya atmosferinin felaket boyutunda isınmasına ve Dünya ikliminin bozulmasına neden olduğunu veya öngörebilir gelecekte neden olacağına dair ikna edici hiçbir bilimsel kanıt bulunmamaktadır. Dahası, atmosferik karbondioksit artışının Dünya'nın doğal bitki ve hayvan ortamları üzerinde birçok faydalı etki yarattığına dair önemli bilimsel kanıtlar bulunmaktadır.

Lütfen burayı imzalayın Lütfen dağıtmam için bana daha fazla dilekçe kartı gönderin

Akademik derecem Lisans Y.Lisans Doktora Alanım PHYSICS

** Orijinalinden çevirisidir.

"Dilekçe Projesinin" amacı, insan kaynaklı küresel ısınmanın dünyaya ve insanlığa zarar vereceğini savunan geniş çaplı fikir birliğinin (konsensus) aslında yanlış olduğunu ve bilimin her zaman kesin olamayacağını göstermektedir. Projeye göre, böyle bir fikir birliğinden veya bilimsel kesinlikten bahsedilemez. Dilekçe metninde ve imza listesinde belirtildiği gibi, çok sayıda Amerikalı bilim insanı küresel ısınmayı reddetmektedir.

Birleşmiş Milletler'deki bazı yayıncılara göre, Amerikan Eski Başkan Yardımcısı Al Gore ve destekçileri, insan kaynaklı küresel ısınma felaketine yol açan koşulların var olduğuna hâlâ ikna olmamış az miktarda "şüphecinin" kaldığını söylemektedir.

9,029'u doktora derecesi olmak üzere, bilim alanında üniversite derecesine sahip 31.487 Amerikalı'nın azımsanmayacak bir sayıda olduğu açıklanmıştır. Üstelik, imzaladıkları açık ve güçlü

dilekçe beyanından, bu 31.487 Amerikalı bilim insanının “şüpheci” olmadığı da açıkça görülmektedir.

Bu imzacı bilim insanları insan kaynaklı küresel ısınma hipotezinin bilimsel geçerliliği olmadığını ve bu hipoteze dayalı hükümet eylemlerinin hem insan refahına hem de Dünya'nın doğal ortamına gereksiz yere zarar verdiğine inanmaktadır.

“Dilekçe Projesi”, çeşitli Amerikan bilimsel kurumlarında bilimsel araştırmalar yürüten bir grup fizikçi ve fizikokimyacılar tarafından organize edilmiştir. Dilekçe beyanı ve 31.487 katılımcının imzaları ise kendi görüşlerini dile getirmektedir. Organizatörler de dilekçenin 9.029 doktoralı imzacısı arasında yer almaktadır.

BİLİM HAKKINDA ŞÜPHE YARATMAK İÇİN “SAHTE UZMANLARI” TEŞVİK ETMEK

Bilimsel gerçekler bazen endüstri grup ve kuruluşlarının çıkarlarını tehdit eder. Örneğin, sigarayı akciğer kanseriyle ilişkilendiren bilimsel kanıtların, tütün endüstrisi çıkarlarını tehdit etmesi gibi... Benzer şekilde, fosil yakıtların salınımını küresel ısınmaya ilişkilendiren bilimsel kanıtlar, fosil yakıt endüstrisinin çıkarlarını tehdit etmektedir.

Bu durumlarda, endüstri grup ve kuruluşları “sahte uzmanların” öne çıkarılmasıyla bilim hakkında şüphe yaratma stratejisini ortak olarak uygulamıştır. Sahte uzmanlar, bir konuda gerçek deneyime sahip olmamasına rağmen o alanda uzman olduğu izlenimi veren sözcülerdir. Bilime olan güveni sarsmak isteyen bu gruplar, halkı bilimin kesin olmadığına ikna etmek için genellikle sahte uzmanlar kullanır. Sahte uzman stratejisi, kaçınılmaz olarak, hükümet önlemlerine karşı bir grubun çıkarlarını tehdit eden argümanların veya görüşlerin ortaya çıkmasına sebep olur.

Tütün endüstrisi, sigarayı destekleyen doktorları kullanarak reklam kampanyaları aracılığıyla bu yaklaşımı öncülük etmiştir. Bu reklamlarda, sigara kullanımını akciğer kanseriyle ilişkilendiren bilimsel ortak bir kanının olmadığı izlenimini verilmiştir ancak adı geçen “uzmanlar” aslında uzman olmayan on binlerce kişiden oluşmaktadır. “Endüstri”, tütün kullanımının sağlık üzerindeki etkilerini gerçekten araştıran bilim insanları yerine hekimleri öne çıkarmıştır. Hatta tütün endüstrisi, bilimsel uzmanlık izlenimi yaratmak için beyaz önlük giymiş kişileri kullandığı için bu kampanya “**Beyaz Önlük Projesi**” adıyla anılmaktadır.



Günümüzde sahte uzman tekniğinin iklim değişikliği konusunda da geniş çapta kullanıldığı görülmektedir. İklim değişikliğini reddedenler çeşitli bilim insanlarını, insan kaynaklı küresel ısınmanın iklim bilimciler tarafından hâlâ tartışan bir durum olduğu izlenimi yaratmak için, sahte uzman olarak kullanmaktadır. Okuduğunuz dilekçelerin çarpıcı bir özelliği, muhalif bilim insanların bilimsel niteliklerinin öne çıkartılarak gerçeklerin saptırılmaya çalışılmasıdır. Fakat bu durum detaylı incelendiğinde bu bilim insanların iklim bilimi konusunda ilgili uzmanlığa sahip olmadığı ortaya çıkmaktadır.

Başka bir deyişle, bu kişiler sahte uzmanlardan; yani uzmanlık alanı ‘iklim değişikliği’ olmayan bilim insanlarından oluşmaktadır. İklim değişikliği gibi karmaşık bir konuda uzman olmayanların görüşlerinden yararlanmak, dış hekiminden kalp ameliyatı yapmasını istemekle eşdegerdir.

Beyaz önlük giymek sizi tek başına kalp cerrahi yapmaz.



Özetle

İklim bilimciler arasında insan kaynaklı iklim değişikliğinin varlığı konusunda fikir ayrılığı yoktur. Bunun alan dışından yüksek nitelikli kişilerin kullanılarak iddia edilmesi sahte uzmanlara başvurmaktır.

KONU GÖRÜŞÜM: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE POLİTİKA ETKİLERİ

Yazar Joe Barton (Teksas'ın 6. bölgesinden ABD Temsilciler Meclisi üyesi)

Tarih 1 Ocak 2011

İklim değişikliği konusunda çeşitli kuruluşlar ve üniversiteler tarafından çok sayıda araştırma yapılmış ve birbiriyile çelişen çok çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Kıdemli Üyesi olduğum Enerji ve Ticaret Komitesi, Temsilciler Meclisi'nden görüşülen çok sayıda çevre politikasına ilişkin görüşmelerin denetlenmesinden sorumludur. Mümkün olan en iyi politikanın oluşturulabilmesi için, bilinen tüm gerçeklerin yanı sıra mevzuatın etkisinin de göz önünde bulundurulması gerektiğine inanıyorum.

Sıcaklıktaki Dalgaların Maları

Son 100 yılda dünya ortalama sıcaklıklarının artlığına dair hiçbir şüphe yoktur. Kesin bir ölçüm yapmak zor olsa da çoğu bilim insanı sıcaklık artışının iki ila üç Fahrenheit derece (16 Celcius derece civarı) aralığında olduğunu inanmaktadır. 1800'lardan bu yana belgelenen sıcaklık artışı ve önmüzdeki yüz yıl boyunca beklenen artış, doğal değişkenlik aralığının oldukça içinde görülmektedir. Her iki görüşten çok sayıda bilim insanı tarafından yürütülen araştırmalar ışığında, küresel sıcaklıktaki değişikliklerden insan eylemlerinin sorumlu olduğu yönündeki görüş ciddi bir görüştür ve uzun soluklu araştırmalara konu edilmeye değerdir. Bununla birlikte ben, bu görüşün çevre bilimi topluluğunun bazı kesimleri tarafından gündeme getirilen acil ve acımasız önlemleri gerektirecek kadar güçlü olduğuna ikna olmuş değilim.

Bakis Açıma Göre İnsan Kaynaklı Küresel Isınmaya Görüşüne Ait Gerçekler:

- 1) Solduğumuz hava neredeyse tamamen (%99,88) Azot (N_2), Oksijen (O_2) ve Argon'dan (Ar) oluşur. Karbondioksit (CO_2) ve su buharı (H_2O ve bulutlar), Ozon (O_3) ve diğer eser gazlar dahil olmak üzere diğer değişken gazlar geri kalımı oluşturur.
- 2) Tüm sera gazları arasında su buharı (H_2O ve bulutlar) atmosferdeki en baskın ve en bol sera gazıdır ve artan karbondioksit, metan, ozon ve diğer tüm sera gazlarının toplam etkisinden çok daha fazla etkiye sahiptir.
- 3) Karbondioksit, toplam atmosferin yüzde olarak sadece %0,0386'sını oluşturmaktadır. Sanayi devrimi öncesinden bu yana CO_2 'deki tüm artış, toplam atmosferin yalnızca %0,0091'ini temsil etmektedir. Çok fazla değil, değil mi? Bu, 91 metrelük bir futbol sahasına koyulduğunda 0,95 cm'den daha az bir mesafeye eşit olacaktır. CO_2 'nin bir

kirletici olmadığını, yaşamın vazgeçilmez bir parçası olduğunu umutmamak da önemlidir. Vücutunuz her nefes alışlığınızda CO₂ üretir ve yayar.

- 4) Bilim insanları iklim değişikliğinin gelecekteki etkilerine ilişkin tahminlerinin çoğunu modellere dayandırmaktadır. Ancak bu iklim modelleri, en baskın sera gazı olan bulutları (su buharı) doğru bir şekilde modelleyememektedir. Ayrıca geleceği tahmin etmek bir yana, geçmişi bile doğru bir şekilde modelleyememektedirler...
- 5) **Günümüzde CO₂ seviyesi milyonda 380 birim (ppm) civarındadır; geçmişte CO₂ seviyesi 1.000 ppm'i aşmıştır. "Science" dergisindeki bir makale, karbondioksit artışının sıcaklık artışından önce gerçekleşmediğini, aksine sıcaklık artışlarından 200 ila 1000 yıl sonra gerçekleştiğini göstermiştir. Karbondioksit seviyesindeki artış sıcaklığı takip ettiği için sıcaklık artışının nedeni olamaz. Ulusal Bilimler Akademisi Başkanı da Enerji ve Ticaret Komitesi önünde tam da bu konuda yeminli ifade vermiştir.**

Siyasi Kararlar

Çevreyle ilgili politikaları belirlerken, tartışırken veya oylarken birkaç soru sorarım. Bu politika enerji güvenliğimize katkıda bulunuyor mu? Bu politika Amerika'da istihdam yaratıyor mu yoksa yok mu ediyor? Bu politikanın çevreye ölçülebilir bir faydası var mı? ve bu politika teknolojik olarak mümkün olandan daha fazlasını mı gerektiriyor?... Karbon yoğunluğuna ilişkin endişeleri göz önünde bulundurarak enerji güvenliğini sağlamastrtoloweryi amaçlayan 2005 Enerji Politikası Yasasını (EPACT) hazırlarken aklımda bu sorular vardı.

EPACT, 8 Ağustos 2005 tarihinde yasalaşarak sera gazı emisyonlarının azaltılması yönünde önemli adımlar atmıştır. Ülkemizin (A.B.D.) yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeline önemli bir vurgu yapmaktadır. Rüzgar, güneş, biyokütle, okyanus ve jeotermal enerji üretiminin geliştirilmesi de dahil olmak üzere alternatif enerji araştırmaları için federal vergi teşvikleri ve artan hibeler, daha çevre dostu yöntemlerin kullanımını hızlandırmak için sunulmaktadır. Yasa ayrıca daha az gazla çalışan otomobiller yoluyla araç verimliliğini artırmaya ve hidrojen ve yakıt hücreli araçları teşvik etmeye de yaramaktadır. Ayrıca bu yasa, daha verimli ısıtma ve soğutma sistemleri, aydınlatma, elektronik cihazlar, aletler ve binalar için çağrıda bulunmaktadır.

Umut Verici Sonuçlar

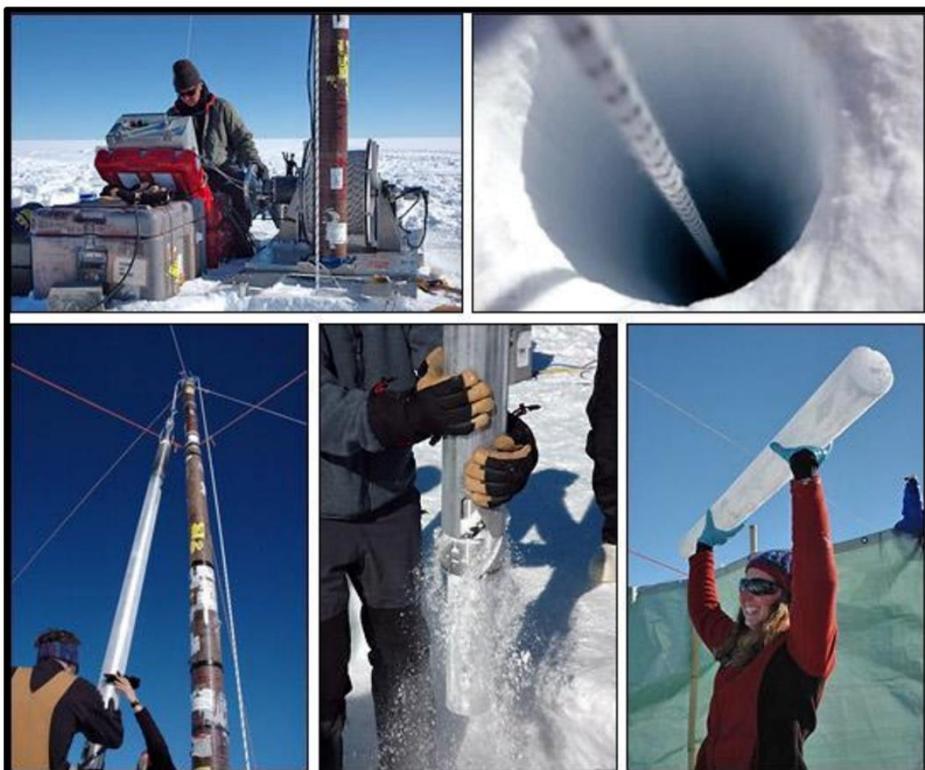
Enerji Enformasyon İdaresi (EIA) tarafından yayınlanan bir ön rapora göre, "ABD'nin enerji ile ilgili CO₂ emisyonları mutlak olarak azalmıştır - 2005 yılında 5,955 milyon metrik tondan (MMTCO₂) 2006 yılında 5,877 MMTCO₂'ye, yüzde 1.3'lük bir düşüşten bahsediyoruz... Ekonominin toplam karbon yoğunluğu (reel GSYİH başına CO₂) yüzde 4.5 oranında düşmüştür. Karbon yoğunluğunundaki 2006 düşüşü 1990'dan bu yana en büyük, 1949'dan bu yana ise 4. en büyük düşüştür."

PEKİŞTİRİCİ GERİ BİLDİRİM

Alevler mi kıvılcımlara neden olur yoksa kıvılcımlar mı alevlere...?

Bu sorunun net bir cevabını vermek zordur çünkü her iki ifade de doğrudur. Sebep-sonuç ilişkisi üzerine sorulan sorular yaniltıcı, kafa karıştırıcı olabilir ve bu durum iklim değişikliği tartışmaları için de geçerlidir...

Buzul çağları gibi radikal iklimsel durumları anlamak için, buz çekirdeği kayıtları aracılığıyla geçmişte yaşanmış iklimlerin incelenmesi bilim insanların bunun nedenlerini ve sonuçlarını daha net bir şekilde ortaya koymalarına yardımcı olmaktadır.



Bahsedilen buz çekirdeklерinin en ünlüsü Doğu Antarktika'daki Vostok İstasyonu'ndan çıkarılmıştır. Bu çekirdek 3 kilometreden daha uzun, 400 bin yıldan daha eskiye tarihlenmektedir ve bize dört farklı buzul çağını göstermektedir.

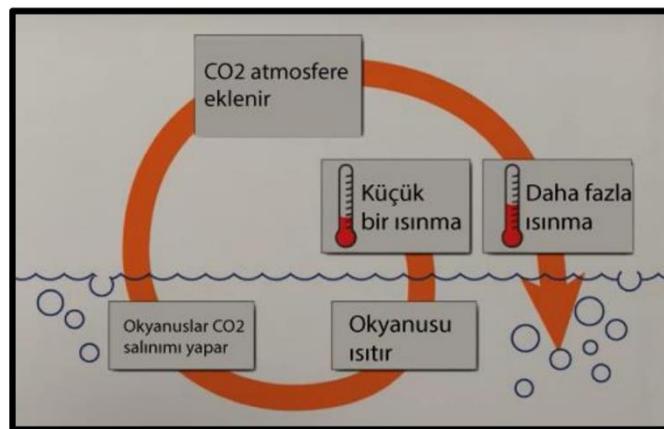
Bir diğer ünlü buz çekirdeği olan EPICA ise yaklaşık 800 bin yıl öncesine kadar ulaşmaktadır.

Çekirdek verileri incelendiğinde, sıcaklık ve karbondioksitin benzer değişim örüntülerine sahip olduğunu görülmektedir. CO₂ seviyesi yüksek olduğunda, Dünya daha sıcaktır. CO₂ seviyesi düşük olduğunda, dünya daha soğuktur ancak korelasyon (ilişkisellik) her zaman nedensellik ifade etmez.

Peki, CO₂ mi ısınmaya neden olur yoksa ısınma mı CO₂'nin artmasına neden olur?

Aslında her iki ifade de doğrudur.

Buz çekirdeği kayıtları, okyanuslardaki bir miktar ısınmanın CO₂'in artmasına neden olduğunu, bunun da birbirini güçlendiren bir geri besleme döngüsü oluşturarak daha fazla



ısınmaya yol açtığını söylemektedir ancak buz çekirdeği kayıtlarıyla ilgili fikir ayrıllıkları da bulunmaktadır. ısınmanın CO₂ miktarının artmasına sebep olmasından dolayı, CO₂ miktarındaki artışın sıcaklık artışına neden olmadığı/olamayacağı yanlış bilgisi bazlarında desteklenen bir görüştür.

Bu bilgi, yanlış ikilik (false dichotomy) olarak da bilinen yanlış ikileme (false dilemma) safsatasına bir örnektir. Bu safsatanın bir başka ismi de yanlış seçimdir (false choice).

Bu safsata, bir duruma sebep olarak kişiye sunulandan başka olasılıklar varken veya her iki olasılığın doğru olduğu durumda kişiyi iki seçenekten birini seçmek zorunda bırakmaktadır.

Bir örnek vermek gerekirse, "tavuk mu yumurtadan yoksa yumurta mı tavuktan çıkar?" sorusunu mutlaka duymuşsunuzdur.



İşte yanlış seçim bizi ikisinden birisini seçmeye zorlar. Bu, yumurtadan çıkan bir civciv(tavuk) görmek ve bunun yumurtanın tavuktan çıkmadığını kanıtladığını iddia etmek gibidir.

Örneğimize donecek olursak, Antarktika buz çekirdeklерinden elde edilen geçmiş iklim verilerine baktığımızda, Dünya geçmişte bir buzul çağından çıktığında, önce Antarktika ikliminin ısındığını, ardından atmosferdeki CO₂'nin arttığını görmekteyiz. Dünya'nın yörüngeindeki değişiklikler başlangıçtaki ısınmaya neden olmuş, daha sonra okyanus ısındıkça CO₂'i atmosfere salmıştır. Başka bir deyişle, ısınma atmosferdeki CO₂ miktarının artmasına neden olmuştur.

Bu durum, iklim değişikliği karşılarını, ısınma daha fazla CO₂'ye neden olduğu için, CO₂'nin ısınmaya neden olamayacağını kanıtladığını iddia etmeye yöneltmiştir. Başka bir ifadeyle, ısınmanın daha fazla CO₂'ye neden olması ya da daha fazla CO₂'nin ısınmaya neden olması arasında bir seçim yapmamız gerektiğini ve her ikisinin de doğru olamayacağını savunmaktadır. Fakat bu bir yanlış seçimdir. Gerçekte her iki seçenek de doğrudur. Hem CO₂'nin ısınmaya, hem de ısınmanın CO₂'ye neden olduğu gerçeği aslında geçmişteki iklim değişikliğini anlamak için önemlidir. CO₂'den kaynaklanan sera ısınması, Dünya'nın yörüngeindeki değişikliklerden kaynaklanan küçük çaplı ısınmayı artırmaktadır. İkisi birlikte çalışarak pekiştirici bir geri besleme oluşturur. Bu, geçmişte Dünya'nın buzul çağlarından çıkışmasına yardımcı olan şeydir.

Özetle

Atmosferdeki CO₂ miktarının artması küresel sıcaklığı artırır. Küresel sıcaklığın artması da atmosferdeki CO₂ miktarını artırır. Bu durum birbirini güçlendiren bir geri besleme döngüsünü oluşturur. Sıcaklık artışının CO₂ miktarındaki artışa sebep olması bunun tam tersinin gerçekleşmeyeceği düşüncesini doğrumuş olsa da bu bir yanlış seçim safsatır. Bu safsata, sunulandan başka olasılıklar varken veya her iki olasılığın doğru olduğu durumda da kişiyi yalnız iki seçenekten birini seçmek zorunda bırakmaktadır.

FREEMAN DYSON İLE BİLİMSEL KURULUŞLAR VE İKLİM MODELLERİ ÜZERİNE

Bir Benny Peiser söyleşisinden...

...

Benny Peiser: İki yıl önce Michigan Üniversitesi'nde yaptığınız bir Kış Mezuniyet Konuşmasında, modern bilimin en kötü şöhretli dogması olan küresel ısınma konusunda kendinizi "sapkınlık" olarak nitelendirdiniz. Küresel ısınma konusunda yaşanan endişeleri son derece abartılı olarak nitelendirdiniz ve iklim modellerinin güvenilirliği konusundaki şüphelerinizi açıkça dile getirdiniz. Bu modellerin "bulutları, tozu, tarlaların, çiftliklerin ve ormanların kimyasını ve biyolojisini tanımlamakta çok yetersiz kaldığım" iddia ediyorsunuz. İçinde yaşadığımız gerçek dünyayı tanımlamaya yetmiyorlar." Bu modellerin gerçekliği güvenilir bir şekilde yansındığı ve gelecekteki iklim değişikliğini tutarlı bir şekilde öngörebileceği iddia edilmekte ve bu iddialar dünyanın bilimsel kuruluşları ve seçkinleri tarafından neredeyse tamamen desteklendiği görülmektedir. Şüphelerini açıkça dile getirmeye cesaret eden bir bilim insanı azınlığı içerisinde olmak nasıl bir duygudur?

Freeman Dyson: Bu konuda azınlıkta kalmaktan her zaman mutluluk duymuşumdur. İklim modelleriyle ilgili olarak, güvenilmez olduklarından emin olmak için yeterince detaylı bilgiye sahibim. Modeller, mevcut iklimle göre uydurulmuş geçici unsurlarla dolu, bu nedenle de gözlemlenen verilerle çok az örtüşüyorlar. Ancak dünya bambaşka bir kimyasal yapıya sahiptir. Örneğin atmosferde CO₂'nin arttığı bir dünyada, aynı uydurma unsurların doğru sonucu vereceğine inanmak için hiçbir neden yok.

...

Freeman Dyson Kimdir?

Freeman John Dyson FRS (15 Aralık 1923 - 28 Şubat 2020) İngiltere doğumlu Amerikalı teorik fizikçi ve matematikçi. Kuantum mekaniği, katı hal fiziği ve fütürizm konusundaki çalışmaları ve özellikle dünya dışı zeki varlıkların araştırılması da dahil olmak üzere bilimkurgu kavramlarına yönelik ciddi kuramsal eserleri ile ünlüdür. Kendisi tüm yaşamı boyunca milliyetçilik karşıtı ve nükleer silahsızlanma ve uluslararası iş birliği savunucusu olmuştur. Dyson Atom Araştırmacıları Bülteni sponsorlar kurulu üyesiydi.



İKLİM MODELLERİNİN GÜVENİLİR GEÇMİŞİ

İklim modelleri, Dünya'yı, okyanusları ve atmosferi üç boyutlu bir gridlere (ızgara, parsel) bölgerek iklimimizin nasıl işlediğini simüle eder. Bu modeller, her bir ızgara kutusundaki sıcaklık ve yağış gibi unsurları hesaplarken ve bu unsurların zaman içinde nasıl değiştiklerini simüle ederken için fizik kanunlarını kullanırlar.



Günümüze kadar iklim modelleri kullanılarak birçok tahmin yapılmış ve bu tahminler daha sonra gözlemlerle doğrulanmıştır. Örneğin, 1960'larda bilim insanları havadaki ısınmanın atmosferdeki su buharı miktarını artıracağını doğru bir şekilde tahmini etmişlerdir. 1970'lerde Profesör Wallace Broecker, *küresel ısınma terimini ortaya koyan kişi*, artan CO₂ seviyesi nedeniyle iklimin ısınacağını öngörmüştür. 1975 yılında iklim modelleri, eriyen buzlar nedeniyle Kuzey Kutbu'nun yansıtıcılığının artacağını öngörmüştür. 1980'lerde ise bilim insanları kara yüzeyinin okyanus yüzeyinden daha hızlı ısınacağını öngörmüştür.

Modeller yaşanan iklim değişikliğini, Arktik deniz buzunun erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi ve küresel ısınmanın coğrafi örüntüleri gibi diğer birçok açıdan doğru tahmin etmiştir. Bu da iklim değişikliği hakkında geleceğe yönelik tahminlerde bulunmak için bu modellerin güvenilir olduğunu bize söylemektedir.

İklim değişikliği karşıtları ise, yapılan modellemelerin mükemmel olmadıklarını, dolayısıyla güvenilmez olduklarını öne sürerek iklim modellerine duyulan güveni sarsmaya

çalışmaktadır. Bu yanlış bilgi (mit, efsane), imkânsız beklentiler safsatasını içermektedir. İmkânsız Beklentiler, bilimden (veya birisinden) gerçekçi olmayan veya erişilmesi mümkün olmayan standartlara sahip kanıtlar sunmasını beklemektedir. Bu safsata bilimin olasılığa dayalı olma özelliğini istismar etmektedir. Bilimsel sonuçlar olarak yayınladığımız değerler genellikle elde edilen tahmini bir değer aralığında yer alan en iyi verilerdir. Bu açıdan bir imkânsız beklenti argümanı oldukça "çeldirici" olabilir çünkü bilim insamı olmayanlar genellikle bilimin mutlak kanıtlar sunduğu gibi yanlış bir algıya sahiptir. Ne var ki bilim bu şekilde işlevmez...

Örneğimize donecek olursak, iklim modelleri gerçek dünyadan kendisi değildir; gerçek dünyadan benzetimleri yani simülasyonlarıdır ve bu nedenle mükemmel olmalarını beklemek olağandır. İstatistikçi George Box'in dediği gibi, "Tüm modeller yanlıştır ancak bazıları kullanışlıdır."



İklim modellerinden kısa vadeli tahminleri mükemmel bir şekilde yapmalarını beklemek ise imkânsız beklentilerin başka bir örneğidir. Küresel ısınma konuları, iklim modellerine güvenebilmemiz için kısa vadede mükemmel tahminler yapabilmeleri gerektiğini savunsa da iklim modelleri uzun vadeli değişiklikleri tahmin etmede daha başarılıdır. Bunun nedeni, iklim üzerinde kısa vadede önemli etkilere sahip olabilen okyanus ve güneş döngüleri gibi birçok öngörülemeyen faktörün olmasıdır. Bunların gezegeni bazen kısa vadeli ısınma, bazen de soğutma etkileri vardır. Bu etkilerin ortalaması alınarak, artan sera etkisi gibi uzun vadeli etkilerin iklim değişikliği hakkında bilgi vermesi amaçlanır. Bu da iklim modellerinin uzun vadeli değişiklikleri tahmin etmesini kolaylaştırır. İklim bilimciler Tom Knutson ve Robert Tuleya'nın 2005'te söylediği gibi, "eğer geleceği gören gözlerimiz olsaydı, modellerden çok onlara güvenirdik ancak ne yazık ki şu anda bu mümkün değil." Model olmadan geleceği tahmin

etmenin bir yolu yoktur. Tüm modeller gibi iklim modelleri de mükemmel değildir ancak onlarca yıldır çok isabetli tahminlerde bulunmuşlardır. Öte yandan, iklim karşıtları tarafından yapılan tahminlerin ise çok hatalı olduğu ortadadır. Onlar çoğunlukla küresel soğumayı beklerken, tam tersi olmuştur. İklim modellerinin geleceği tahmin etme becerisine olan güvenimiz, bu modellerin güvenilir geçmişine dayanmaktadır. İklim bilimciler, fizik kurallarına güvenerek onlarca yıldır modelleri doğru tahminler yapmak için kullanmaktadır.



Özetle

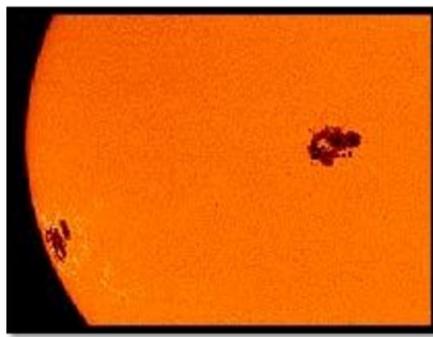
İklim değişikliği karşıtları iklim modellerinin çeşitli nedenlerden dolayı güvenilmez olduğunu iddia etse de bu modeller temel fizik ilkelerine dayanarak birçok başarılı tahminde bulunmuştur. İklim modellerinden kısa vadede kusursuz tahminler beklemek ise imkânsız bekentiler safsatası örneğidir.

GÜNEŞ LEKELERİ 1.000 YILIN EN YÜKSEK SEVİYESİNE ULAŞTI

Dr. David Whitehouse, BBC Haber Online bilim editörü, Salı, 6 Temmuz 2004, 16:07

Yeni bir çalışma bugünlerde Güneş'in önceki 1.000 yıla nazaran hiç olmadığı kadar aktif olduğunu gösteriyor.

Zürih Astronomi Enstitüsü'nde çalışan bazı bilim insanları Grönland'daki buz çekirdeklerini kullanarak yıldızımızın geçmişteki faaliyetlerinin bir görüntüsünü çıkardılar. Bu bilim insanları, son yüzyılda güneş lekeleri sayısının, Dünya ikliminin giderek ısınmasıyla aynı zamanda arttığını söylüyorlar. Ayrıca, fosil yakıtların tüketilmesi nedeniyle ortaya çıkan gazların ısınmayı körüklediğini savunuyorlar.

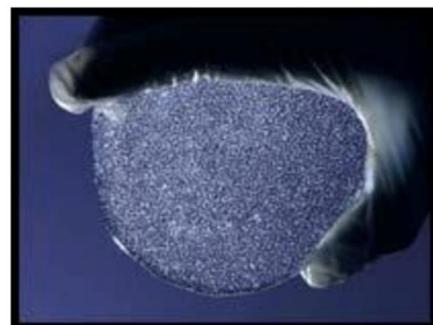


'Küçük Buzul Çağı'

Güneş lekeleri, teleskopun icadından kısa bir süre sonra, yani 1610 yılından bu yana Güneş üzerinde takip edilmektedir. Bu lekeler bize yıldızımızın aktivitesine ilişkin en uzun süreli ve doğrudan ölçümleri sağlamaktadır. Leke sayılarındaki değişim, Güneş'in 11 yıllık faaliyet döngüsünün yanı sıra diğer uzun vadeli değişimleri de ortaya çıkarmaktadır.

Özellikle, yaklaşık 1645 ile 1715 yılları arasında Güneş yüzeyinde diğer yıllara kıyasla daha az sayıda güneş lekesi görüldüğü kaydedilmiştir. Bu dönem, onu inceleyen İngiliz astronomun adıyla, yani ''*Maunder Minimum*'' olarak adlandırılır.

Bu olay, genellikle "*Küçük Buzul Çağı*" olarak adlandırılan, ortalama sıcaklığın uzun süre düşük seyrettiği soğuk hava dönemiyle aynı zamana denk gelmiştir. Güneş bilimciler bu iki olay arasında bir bağlantının varlığını fazlaıyla şüphelenmektedirler; ancak olayların kesin işleyiş mekanizması hala çözülememiştir. Geçtiğimiz birkaç bin yıl boyunca, Dünya ikliminde ''*Maunder*'' benzeri soğumaların daha önce de yaşandığına dair kanıtlar



bulunmaktadır. Bu durum, uzun süreli soğuklar nedeniyle büyümeye oranlarında daha yavaş artış gösteren ağaç halkası ölçümlerinden anlaşılmaktadır.

Bahsedilen diğer soğuk dönemlerde güneş lekelerine ne olduğunu belirlemek amacıyla Dr. Sami Solanki ve meslektaşları; Grönland'daki buz çekirdeklerinde berilyumun bir izotopunun konsantrasyonuna bakarak araştırma yapmışlardır. Bu izotop, galaksinin derinliklerinden gelen kozmik ışınlar- yani yüksek enerjili parçacıklar- tarafından oluşturulmaktadır. Dünya yüzeyine ulaşan kozmik ışınların -Güneş yüzeyinden yayılan yüklü parçacıkların- miktarı güneş rüzgarının gücüne göre değişir. Güneş rüzgarının gücü güneş lekesi döngüsüne göre değiştiğinden, geçmişteki bir zamanda buzdağı berilyum miktarı Güneş'in durumu ve güneş lekelerinin sayısı hakkında kabaca bir çıkarım yapmak için kullanılabilirliktedir.

Son isimma

Dr. Solanki, Almanya'nın Hamburg kentinde düzenlenen *Cool Stars, Stellar Systems And The Sun* adlı konferansta geçmişteki güneş aktivitesinin yeniden yapılandırılması üzerine bir bildiri sunacak. Dr. Solanki bu yeniden gösterimin Maunder Minimumunu ve son bin yılda bilinen diğer minimumları gösterdiğini söylemektedir.

Ancak Dr. Solanki gösterimin en çarpıcı özelliği olarak; son 1.150 yıla bakıldığından Güneş'in hiçbir zaman son 60 yıldaki kadar aktif olmadığını söylüyor. Geçtiğimiz birkaç yüz yıl boyunca, güneş lekelerinin sayısında istikrarlı bir artış olmuş ve bu eğilim son yüzyılda, tam da Dünya'nın ısınmaya başladığı dönemde hızlanmıştır. Eldeki veriler, değişen güneş aktivitesinin bir şekilde küresel iklimi etkilediğini ve dünyadan ısınmasına neden olduğunu göstermektedir.

Ancak son 20 yılda güneş lekelerinin sayısı kabaca sabit kalırken, Dünya'nın ortalama sıcaklığı artmaya devam etmiştir. Bu durum, fosil yakıtların tüketilmesiyle ortaya çıkan insan kaynaklı sera etkisine bağlanmaktadır. Bu son araştırma, Güneş'in küresel iklimin değişmesinde -iklimin ısınması veya soğuması- önemli bir dolaylı etkiye sahip olduğunu ve Güneş'in Dünya'yı ısıtmeye yönelik çabalarının insanoğlunun fosil yakıt tüketimiyle desteklendiğini göstermektedir.



İKLİM VE GÜNEŞ ZİT YÖNLERE İLERLİYOR

1859 yılında John Tyndall sera gazlarının ısısı hapsettiğini keşfetti ve sera ısınmasının neye benzeyeceğini öngördü.



Peki neden bu model?... Geceleri, Dünya'nın yüzeyi ısısı uzaya yansıtarak soğur. Havada daha fazla sera gazi olması, uzaya daha az ısı çıkışmasına ve geceleri havanın daha az soğumasına neden olur. Benzer şekilde, sera gazlarının normalden fazla olması, Dünya yüzeyinin daha az güneş ışığı aldığı kış aylarında meydana gelen soğumayı da azaltır.



150 yılı aşkın bir süredir bilim insanları, Tyndall'ın öngördüğü sonuçları birebir gözlemlemişlerdir. Kışlar yazlardan, geceler de gündüzlerden daha hızlı ısınmıştır. Bunlar, küresel ısınmada insan etkisini doğrulan gözlemlenmiş iklim modellerinden sadece ikisisidir.

Tüm güçlü kanıtlara rağmen, bir yanlış bilgiye göre (mit, efsane) küresel ısınmaya güneşin neden olduğu iddia edilmektedir. Güneşin küresel ısınmaya neden olduğu argümanı bir “cimbızlama” çeşidi olan “görmezden gelme” safsatası örneğidir. Bu safsatada bir sonuca

varılırken ilgili kanıtlar göz ardı edilir. Küresel ısınmaya güneşin sebep olduğu sonucuna varabilmek için, iklim sistemimizde gözlemlenen ve küresel ısınmanın insan kaynaklı olduğunu doğrulayan tüm insan “parmak izlerini” görmezden gelmek gerekir. Bu iddiayı savunmak için ayrıca, güneş ve iklimin zıt yönlerde hareket ettiğini gösteren son verileri de göz ardı etmeniz gereklidir. Son birkaç on yılda, güneş aktivitesi azalmasına rağmen küresel sıcaklık artmıştır.

Dünya iklimini Güneş'in parlaklığındaki değişiklikler etkilese de son yıllarda Güneş'ten gelen herhangi bir unsurun yol açacağı soğumanın ancak minimal düzeyde olabileceğinin tahmin edilmektedir.

Görmezden gelme safsatasının daha iyi anlaşılması için cımbızlama ile arasındaki ince farkı anlamak faydalı olacaktır. Cımbızlamada önemli olan görüşünüzü doğrulayan verilerin aktif olarak kullanılması iken görmezden gelmenin odak noktası bir argümanı desteklemeyen verilerin göz ardı edilmesidir.



Son birkaç on yılda, küresel sıcaklık ve güneş aktivitesi zıt yönlerde değişim göstermiştir:

Güneş soğurken sıcaklık artmıştır. Elde edilen son bilgileri göz ardı etmek bizi tamamen yanlış bir sonuca götürecekdir.



Cımbızlamanın bir diğer çeşidi ise “anekdot” safsatasıdır. Bu safsatada bilimsel kanıtlar yerine bireysel deneyimlere veya marjinal örneklerle başvurulur. İklim değişikliği konusunda anekdot safsatasının en yaygın örneği uzun süreli ve şiddetli seyreden soğuk havaların küresel ısınmanın olmadığını gösterdiği iddiasıdır. Bu safsatanın nasıl yanlış bilgiye yol açtığını anlamak için şunu düşününebiliriz; nasıl ki gece olması güneşin olmadığını ispatlamıyor, soğuk havaların yaşanması da küresel ısınmasının varlığına engel değildir.



Özetle

Küresel ısınmaya güneşin neden olduğu iddia edilse de günlük ve yıllık döngülerdeki “insan parmak izleri” (iklim üzerindeki insan etkileri) sera kaynaklı ısınmayı doğrulamakta ve güneş ihtimalini saf dışı bırakmaktadır. Burada bir cımbızlama çeşidi olan görmezden gelmeye safsatasına başvurulmakta, güneş aktivitesinin ve küresel sıcaklığın zıt yönlerde hareket ettiğini gösteren son yıllarda ait veriler görmezden gelinmektedir. Ek olarak, cımbızlamanın bir diğer çeşidi anekdot safsatasıdır. Bireysel deneyimler veya marjinal örnekler dayanan argümanlar bu safsataya örnek olarak verilebilir.

BİRLEŞİK DEVLETLER SENATO RAPORU
“ANLAŞMA” ORTAYA ÇIKTI: CRU TARTIŞMASI



Birleşik Devletler Senatosu Çevre ve Bayındırlık Komitesi

Azınlık Personeli
Şubat 2010

İletişim:

Matt Dempsey Matt_Dempsey@epw.senate.gov (202) 224-9797 David Lungren
David_Lungren@epw.senate.gov (202) 224-5642

Çevrimiçi Rapor www.epw.senate.gov/inhofe

ÖZET

Bu raporda, Senato Çevre ve Bayındırılık Komitesi Azınlık Personeli, East Anglia Üniversitesi İklim Araştırma Birimi'nden (CRU) gelen önemli belge ve e-postaları incelemektedir. Şu sonuca varılmıştır:

- *E-postalar, dünyanın en prestijli ve etkili iklim araştırma kurumlarında çalışan dünyanın en iyi iklim bilimcileri tarafından yazılmıştır.*
- *Birçoğu BM Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporlarının başyazarları ve koordinatör başyazarlarıydı, yanı IPCC'nin bilimsel değerlendirmelerinin yazılması ve düzenlenmesinde aktif rol almışlardı. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri Küresel Değişim Araştırma Programı (USGCRP) raporlarının yazılmasına da yardımcı olmuşlardır.*
- *CRU tartışması ve IPCC'nin en son bilimsel değerlendirmesindeki hatalara ilişkin son ortaya çıkanlar, EPA'nın (Çevre Koruma Ajansı) Temiz Hava Yasası kapsamında sera gazları için yaptığı tehlikeli olduğu tespitinin geçerliliği konusunda ciddi şüphe uyandırmaktadır. IPCC, EPA'nın sera gazları için tehlike bulgusunun birincil dayanağını oluşturmaktadır.*
- *Ajans, sera gazı düzenlemesi konusunda ilerlemek yerine, CRU tartışmasını ve IPCC'nin "sorunlu" bilimini tam olarak ele almmalıdır.*

CRU tartışmasına dahil olan bilim insanları, vergi mükellefleri tarafından finanse edilen araştırmaları düzenleyen temel etik ilkeleri ihlal etmiş ve hatta bazı durumlarda federal yasaları da ihlal etmiş olabilirler. Bu bulgulara ek olarak, e-postaların ve beraberindeki belgelerin IPCC tarafından desteklenen fikir birliğine ve insan kaynaklı emisyonların önlenemez bir şekilde çevresel felaketlere yol açtığı yönündeki temel sonucuna ciddi şekilde gölge düşürdüğüne inanıyoruz.

Birleşik Krallık Bilgi Komiserliği tarafından yürütülen bağımsız bir soruşturma, East Anglia Üniversitesi tarafından istihdam edilen ve tartışmaların merkezinde yer alan bilim insanların Birleşik Krallık Bilgi Edinme Özgürlüğü Yasasını ihlal ettikleri sonucuna varmıştır.¹ Sir Muir Russell başkanlığında yürütülen bir başka bağımsız soruşturma da CRU skandalındaki bilim insanların iklim değişikliği verilerini manipüle ettiği iddialarını araştırıyor.²

Bize göre CRU belgeleri ve e-postaları, diğer hususların yanı sıra, dünyanın önde gelen iklim bilimcilerinden bazlarının etik dışı ve olası yasadışı davranışlarını ortaya koymaktadır.³

Giriş

Tarihçe

12 Ekim 2009 tarihinde, East Anglia Üniversitesi İklim Araştırma Birimi'ne (CRU) ait e-posta yazışmaları ve diğer bilgiler BBC kanalında çalışan bir muhabire verilmiştir.⁴ Kasım ayı ortalarında, başka e-postalar ve belgeler de bir dizi dosya sunucusunda yayınlanarak daha geniş bir kitlenin erişimine açıldı.⁵ E-postalara eşlik eden bir mesajda şöyle deniyordu: “İklim biliminin gizli tutulamayacak kadar önemli olduğunu düşünüyoruz. Bu vesileyle rastgele seçilmiş yazışma, kod ve belgeleri yayınıyoruz. Umarız bilim ve bilim insanları hakkında biraz fikir verir.”⁶

Şimdiye kadar, e-postalarda isimleri geçen bilim insanları da dahil olmak üzere, hiç kimse e-postaların gerçek olduğunu kamuoyu önünde inkâr etmemiştir.⁷ Kimileri bilgilerin bilgisayar korsanlığı (hackleme) yoluyla çalındığını iddia etmiştir ancak bu iddiayı destekleyecek ikna edici bir kanıt ortaya çıkmamıştır.⁸ Kimileri ise sorumluluğun CRU içinden bir kaynağı ait olduğunu öne sürmüştür.

Birleşik Krallık Bilgi Komiserliği tarafından yürütülen bağımsız bir soruşturma, East Anglia Üniversitesi tarafından istihdam edilen ve tartışmaların merkezinde yer alan bilim insanların Birleşik Krallık Bilgi Edinme Özgürlüğü Yasasını ihlal ettikleri sonucuna varmıştır.¹⁰ Sir Muir Russell başkanlığındaki bir başka bağımsız soruşturma ise CRU skandalındaki bilim insanların iklim değişikliği verilerini manipüle ettikleri iddialarını araştırmaktadır.¹¹

İlk incelemenin ardından, Senato Çevre ve Bayındırlık Komitesi Azınlık Personeli, ilgili bilim adamlarının vergi mükellefleri tarafından finanse edilen araştırmaları yöneten temel etik ilkeleri ihlal ettiğine ve hatta bazı durumlarda federal yasaları ihlal etmiş olabileceğine inanmaktadır. Dahası, e-postaların ve beraberindeki belgelerin IPCC temelli fikir birliğine ve insan kaynaklı emisyonların kaçınılmaz olarak çevresel felaketlere yol açtığı yönündeki temel sonucuna ciddi şekilde gölge düşürdüğüne inanıyoruz.

Bu rapor aynı zamanda bu skandala karışan oyuncular ve kurumlar hakkında gerçeklere dayalı bir genel bakışın yanı sıra vergi mükellefleri tarafından finanse edilen bilim

insanlarının yasaları ihlal edip etmedikleri veya vergi mükellefleri tarafından finanse edilen araştırmaları yöneten temel etik ilkeleri çiğneyip çiğnemediklerine dair bazı ön analizler de sunmaktadır. Belgelerin yayınlanmasıının yerel iklim değişikliği politikasını, özellikle de EPA'nın Temiz Hava Yasası kapsamında sera gazları için tehlike bulgusunu nasıl etkilediğine dair bazı ön analizler sunuyoruz. Bu rapor aynı zamanda önumüzdeki haftalarda ve aylarda bu konuya ilgili devam edecek araştırmamız için de bir temel teşkil edecektir.

Bu neden önemlidir?

...

Veri Manipülasyonu

"Bu olağanışı ısınmanın yaza duyarlı verilerle çok net bir şekilde ortaya konabileceğinden emin değilim. Yakın zamandaki ısınmanın muhtemelen yaklaşık 1000 yıl öncesiyle eşleştiğine inanıyorum." Keith Briffa, Müdür Yardımcısı, CRU, 22 Eylül 1999.

Bu skandalda bilim insanların verileri gizlemenin, karşıt görüşlü bilim insanlarına kişisel olarak saldırganın ve akran değerlendirmesini baltalamanın yanı sıra, verileri önyargılı sonuçlara uyacak şekilde manipüle ettikleri görülmektedir. Bunun belki de en kötü bilinen örneği (küresel sıcaklığıtaki) "düşüşü gizlemek" e-postasından gelmektedir. Bu e-posta başlangıçta medyada geniş yankı uyandırmış ve ne anlamda geldiği konusunda ciddi görüş ayırlıkları ortaya çıkmıştır. Bizim görüşümüze göre, e-posta ve arkasındaki bağımsal geçmiş, veriler aksini gösterse bile, belirli bir bakış açısını (insan kaynaklı emisyonların küresel ısınmadan büyük ölçüde sorumlu olduğu) dayatmaya istekli birkaç bilim insanını gösteriyor gibi görünüyor.

İşte CRU'dan Jones tarafından 1999 yılında yazılan e-posta:

"Mike [Mann]'in Doğa numarasını, son 20 yılın (yani 1981'den itibaren) ve Keith'in düşüşünü gizlemek için 1961'den itibaren her seride gerçek sıcaklıklarını ekleyerek yeni tamamladım."

...

Jones'un e-postası birbirile çelişen yorumlara konu olmuştur. Jones kendini savunurken şunları söylemiştir: -Burada " numara " kelimesi halk dilinde zekice bir şey yapmak anlamında kullanılmıştır. Bu kelimenin uygunsuz bir şeyi ifade ettiğini öne sürmek gülünçtür. ⁴⁵ Benzer şekilde, Jones'u tekrarlayan bir şekilde, Başkan Obama'nın Bilim Danışmanı Dr. John Holdren, " numara" kelmesinin yalnızca -bir sorunu çözmenin akıllica bir yolu-

anlamına geldiğini ileri sürmüştür.⁴⁶ Hem Holdren'in hem de Jones'un bu bağlamda kullandığı "hile" açıklaması kanıtlarla desteklenmektedir.⁴⁷ Ne yazık ki ne Jones ne de Holdren, Jones ve meslektaşlarının karşı karşıya kaldığı "soruna" dephinmemiştir. Bu konudaki sorun "farklılaşma sorunu" olarak adlandırılan durumdur. Farklılaşma sorunu, 1960'tan sonra ağaç halkası yeniden yapılandırmaları sıcaklıklarda belirgin bir düşüş gösterirken, kara tabanlı, ölçülen sıcaklık kayıtlarının tam tersini göstermesidir (bu konuda daha fazla bilgi aşağıda).⁴⁸

Bazı bilim insanları için verilerin farklılaşması büyük bir endişe kaynağıydı, ancak bunun bilimsel bir nedeni olması gerekmeyordu. Örneğin, IPCC yazarı Chris Folland bir e-postasında, bu tür kanıtların 20. yüzyılın sonlarındaki ısınmanın son 1.000 yıla kıyasla "eşi benzeri görülmemiş" olduğu mesajını "önemli ölçüde sulandırıldığı" uyarısında bulundu.

...

Sonuç

CRU tartışmasına dahil olan bilim insanları, vergi mükellefleri tarafından finanse edilen araştırmaları düzenleyen temel etik ilkeleri ihlal etmiş ve hatta bazı durumlarda federal yasaları da ihlal etmiş olabilirler. Azınlık soruşturmasının bir sonraki aşamasında bu tür ihlallerin olup olmadığı araştırılacaktır.

Birleşik Krallık Bilgi Komiserliği tarafından yürütülen bağımsız bir soruşturma, East Anglia Üniversitesi tarafından istihdam edilen ve tartışmaların merkezinde yer alan bilim insanların Birleşik Krallık Bilgi Edinme Özgürlüğü Yasasını ihlal ettikleri sonucuna varmıştır.¹⁰⁰ Sir Muir Russell başkanlığındaki bir başka bağımsız soruşturma ise CRU skandalındaki bilim insanların iklim değişikliği verilerini manipüle ettikleri iddialarını araştırmaktadır.¹⁰¹

Bu bulgulara ek olarak, e-postaların ve beraberindeki belgelerin IPCC destekli "fikir birliğine" ve insan kaynaklı emisyonların kaçınılmaz olarak çevresel felaketlere yol açtığı yönündeki temel sonucuna ciddi şekilde gölge düşürügüne inanıyoruz. EPA'nın sera gazları için tehlike bulgusu büyük ölçüde IPCC'nin bilimsel verilerine dayandırdıdan, tehlike tespitinin iptal edilmesi gerekmektedir. EPA, bu hataların ne anlama geldiği ve EPA'nın sera gazlarının kamu sağlığı ve refahını tehlikeye attığı sonucunu nasıl etkilediği konusunda bir bildirim ve yorum yayımlamalıdır.

ÇALINAN E-POSTALAR KOMPLOCU DÜŞÜNCEYE IŞIK TUTUYOR

2009 yılında iklim bilimcilerin e-postaları çalınmış ve internette yayınlanmıştır. E-postalardan yapılan alıntılar bağlamından koparılarak internette yayınlanmıştır. İklim değişikliği karşıtları bu alıntıları, küresel ısınmaya ilişkin kanıtların bilim insanları tarafından uydurulduğunu ve verilerin manipüle edilerek halkın kandırıldığını iddia eden "Climategate" isimli bir komplot teorisini yapmak için kullanmışlardır. Küresel ısınmaya ilişkin kanıtların milyarlarca ton buzun erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi olduğu düşünüldüğünde bu komplocuların iddialarının çok saçma olduğunu söylemek yanlış olmayacağındır.



Çalınan e-postalarda adı geçen bilim insanları hakkında iki ülkede dokuz ayrı "Climategate" soruşturması yürütülmüş, veriler birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Tüm soruşturmalarla bu bilim insanların verileri manipüle etmediğleri ve görevi kötüye kullanmadıkları sonucuna ulaşılırsa da komplot teorisyenleri her bir soruşturmanın komplonun birer parçası olduğunu düşünmektedir çünkü komplot düşüncenin bir yönü de "kendini dışarıya kapatmasıdır". Komplosunu yanlışlayan herhangi bir kanıt görmesi, komplot teorisyeninin teorisini bu kanıtı da içerecek şekilde genişletmesine neden olur. Bu sayede soruşturmayı yürüten kişiler dahi komplonun bir parçası olmuş olurlar.



Komplot teorisyenlerinin özellikleri



"Mike'in numarası" ile "düşüşü saklamak" karıştırıyor

Climategate'in en çok referans gösterilen cümlesi, iklim bilimci Phil Jones'un iki farklı bilimsel teknikten bahsettiği bir e-postadan alınmıştır: "Mike'in numarası" ve "düşüşü gizlemek". Peki nedir Mike'in numarası?



"Numara" kelimesi, termometre verilerini, ağaç halkaları ve buz çekirdekleri gibi göstergeler kullanılarak yeniden yapılandırılmış geçmişde ait sıcaklıklar verileriyle aynı grafikte çizme tekniğine (yani akıllı bir matematiksel cihaza) atıfta bulunmaktadır.

"Düşüşü gizlemek" nedir?

Bu alıntıda "düşüş" 1960'lardan bu yana ağaç halkası büyüməsindeki düşüşü ifade etmektedir (Keith, ağaç halkası araştırmasını yayınlayan Keith Briffa'dır). Normalde ağaç halkaları sıcaklıkla yakından ilişkilidir; hava ne kadar sıcak olursa ağaç halkaları da o kadar yoğun olur ancak Kuzey Yarımküre'deki bazı ağaçlarda sıcaklık artışına rağmen ağaç halkası yoğunluğu 1960'tan sonra azalmıştır. Ağaç büyüməsindeki bu düşüş, bölgesel kirlilik nedeniyle belirli bölgelere daha az güneş ışığı ulaşmasından kaynaklanmıştır. Ağaç halkaları



ve sıcaklık arasındaki farklılık, 1995 yılından bu yana paleoiklim camiasında ve bilimsel makalelerde tartışılmakta olan güncel bir konudur.



Kısacası "Mike'ın numarası" ile "düşüşü gizleme"nin birbirileyi hiçbir ilgisi yoktur ancak inkârcılar bu ikisini birbirine karıştırmaktır ve sık sık "Mike'ın düşüşü gizleme numarasına" atıfta bulunmaktadır. İnkârcılar, herkese açık dergilerde tartışılan sıradan bilimsel teknikler hakkında komplot teorileri uydurmaktadır.

Komplot teorileri, alçakça amaçları hayatı geçirmek için gizli bir planın varlığını öne sürmeyi içerir ve bunları iklim konusundaki yanlış bilgilendirmelerde her zaman görürüz. Düşündüğünüzde, bilimsel bir fikir birliğini reddettiğinizde komplot teorileri kaçınılmazdır. Dünyadaki tüm bilim insanların sizin inanmadığınız bir konuda hemfikir olmasını başka nasıl açıklayabilirsiniz?

Özetle

"Kimileri tarafından "Climategate" olayının iklim bilimcilerin bir komplonun içinde oldukları gerektiğini ortaya çıkardığı iddia edilse de aslında bu olay iklim değişikliği karşıtlarının komplotcu doğasını ortaya çıkarmıştır çünkü komplotcu düşünce gündelik bilimsel tartışmaların küresel komplolar olduğunu söyler. Yine başka bir iddiaya göre bilim insanları küresel sıcaklığındaki düşüşü gizlemeye çalışmış fakat sızan e-postalar ile kendilerini ele vermişlerdir. Burada da "Mike'in numarasının" aslında ağaç halkalarındaki yoğunluğun kastedildiği "düşüşü gizlemek" olayıyla hiçbir ilgisi olmadığı anlaşılmıştır. Bu da komplot teorisyenlerinin, bilim insanların e-postalarından alıntılar yaparak, tartışılan bilimin özünü anlamadan cümleleri bağlamından kopararak bir şeyle sakladıkları inancından kaynaklanmaktadır.

"KÜRESEL SOĞUMA" HİKAYESİ NASIL ORTAYA ÇIKTI?

Newsweek dergisi için 1975 yılında yazılan dokuz paragraf, 40 yıllık iklim bilimini gölgede bırakmaya devam ediyor. Bu, kendi yazarını bile hayrete düşüren bir olay.

Doug Struck, The Daily Climate, 10 Ocak 2014

Doğu Yakası'nda sıcaklıklar rekordere düşmesinin ardından Peter Gwynne bir kez daha zamanının ötesinde bir gazeteci olarak anılmaya başlandı. Tabi bazıları tarafından...

Gwynne, 39 yıl önce Newsweek'in bilim editörü iken bilim insanlarıyla yaptığı röportajları bir araya getirerek gezegenin nasıl soğuduğuna dair dokuz paragraflık bir hikâye yazdı.

O zamandan beri, Gwynne'in "*küresel soğuma*" hikayesi ve benzeri iddiadaki bir Time Magazine makalesi; küresel ısınmanın gerçekleşmediğini ya da en azından bilim adamlarının ve gazetecilerin konu hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıklarını iddia edenler tarafından mutlulukla paylaşıldı. Fox News gazetesi bu durumu okuyucularıyla buluşturdu. Senatör James Inhofe, R-Okla, Senato kürsüsünde bu hikâyeden alıntı yaptı.

Şu anda 72 yaşında olan Gwynne, bu hafta verdiği bir röportajda, biraz da kızgınlıkla, '*Aslında bilim yazarlığı dalında ödüller kazandım, fakat seçkin bilim ve teknoloji haberciliği kariyerimde en çok bu haberle hatırladığım için biraz üzgünüm*' dedi.

28 Nisan 1975 tarihli yazısı, Forbes tarafından derginin "İklim Bilimi Kurgusu" olarak adlandırıldığı şeyin kanıtı olarak kullanılmıştır. Bu yazı bir YouTube videosunda müzik haline getirilmesinin haricinde, kendini iklim değişikliğine olan karşıtlıktan tutun da iklim değişikliğine desteğiyle bilinen Birleşmiş Milletler Başkanı Obama'yı da görevden çektmeye kendini adamış bir dizi blog ve web sitesinde de karşımıza çıktı.

Bazı son örnekler:

Lou Dobbs Fox Haber'de: 'Bu bilim döngüsü... 1970'e geri dönersek, o zamanki korku küresel soğumayıdı.'

Rush Limbaugh: 'Ben [küresel ısınmaya] bir aldatmaca diyorum... 1975 tarihli Newsweek kapağı buzul çağının yaklaşığından bahsediyordu. Yani ne yapacaklarını gerçekten şaşırılmış durumdalar.'

Sean Hannity Fox Haber'de: 'Time Dergisi'ne geri dönüp bakarsanız, aslında bir sonraki buzul çağının gelmeye olduğunu söylüyorlardı, şimdi bu küresel ısınma oldu... Sadece birkaç

on yıl önce yeni buzul çağının gelmeye olduğumu tahmin eden aynı insanlara nasıl inanabilirsiniz?’

Donald J. Trump: ‘Bu çok masraflı [olan] küresel ısınma saçmaliği sona ermeli. Gezegenimiz donuyor...’

Halen Cape Cod, Mass'taki evinde teknoloji ve bilim üzerine yazan Gwynne, çoğu zaman bunu iyi niyetle kabul ediyor.

‘Bu oyunun bir parçası, bilimden çıkış siyasete geçtiğinizde bu şekilde oynanıyor’ dedi.

‘Umarım insanlar benim bu görüşte olduğumu düşünmezler.’

Yine de Gwynne, hikayesi hakkında şunları söylüyor: ‘Hikayemin arkasındayım. O zaman için doğru olan buydu.’

Hikayedede- haklı olarak- 1940'tan itibaren küresel sıcaklık ortalamasında kademeli bir düşüş olduğu gözlemleniyordu; bunun, dünyaya kısmî bir kalkan sağlayan duman ve aerosollerin yanı sıra anormal derecede sıcak bir ara döneminin kademeli olarak ortadan kalkmasının bir sonucu olduğuna inanılıyordu.

Bazı iklim bilimciler bu eğilimin devam edeceğini ve dünyayı 16. yüzyıldan 19. yüzyıla kadar süren "Küçük Buzul Çağının" daha düşük sıcaklık ortalamalarına doğru sürüklereceğini tahmin ediyordu.

Gwynne, ‘Bu hikâyeyi yazdığımda onu bir gişe rekortmeni olarak görmemiştim.’ diye hatırlatıyor. ‘Sadece klimatolojinin belli bir alanındaki belli bir grubun ne düşündüğüne dair ilgi çekici bir haberdi, efsane olabileme ihtiyimali bir kenarda dursun bu bir kapak haberi bile sayılmazdı. Sayfa 64'te yer alan tek sayfalık bir hikayeydi.’ dedi.

Hikaye, Gwynne'in de kabul ettiği gibi; ortalama bir dergi yazısına damgasını vuran sansasyonel bir üslupla yazılmıştı. ‘Dünyadaki hava durumunun kayda değer bir şekilde değişimeye başladığına dair kaygı verici işaretler var...,’ diye başlayan yazı, olası bir "gıda üretiminde büyük düşüş" konusunda uyarıda bulunuyordu.

Gwynne; ‘Newsweek, Newsweek olduğu için, sınırları benim istediğimden biraz daha fazla zorlamış olabiliriz’ dedi.

Ancak hikâye o kadar ilgi çekiciydi ki, New York Times ve National Geographic gibi yayınlar tarafından biraz daha ayrıntılı başka versiyonları da yazıldı. Teori oldukça saygın bazı bilim insanlarından destek bile aldı. Örneğin Stanford Üniversitesi'nden Stephen Schneider konuya ilgili bir kitabı desteklediğini bildirdi.

Ancak Sanayi Çağ'na bağlı olarak artan karbondioksit ve diğer kirleticilerin atmosferde bir ısınma kuşağı yarattığına dair küçük ama giderek büyüyen bir karşı görüş de vardı. 1980'lere gelindiğinde dünyanın ortalama sıcaklığının yükseldiği açıktı.

Kaliforniya'da bulunan Oakland Ulusal Bilim Eğitimi Merkezi'nin program ve politika direktörü Mark McCaffrey; "doğal değişkenlik konusunda bir dereceye kadar belirsizlik olduğunu kabul ederek, insanlar doğada [belirleyici] bir güç haline gelmeseydi, yörungesel döngülere göre yeniden bir buzul çağına giriyor olacaktık" diyor.

Ancak McCaffrey, dünyanın buzul döngülerinin 'başta fosil yakıtların yakılması olmak üzere çeşitli insan faaliyetleri tarafından engellediğini' belirtti. Küresel soğumayla ilgili hikayeler; 'insanların bir hikaye uydurup bir köşeden köşesinden olan biteni izlemek için elverişli materyallerdir' dedi, ancak asıl noktayı gözden kaçırıyorlar:

'Açık olan şu ki, biz doğanın bir gücüyüz. İnsan faaliyetleri- fosil yakıtların yakılması ve arazi değişikliği- büyük bir etkiye sahip. Bu devasa jeomühendislik deneyinin tam ortasındayız.'

Ve Gwynne itiraz etti: "Ben bunu 1975'te yazdım!"

İngiltere'de doğan Gwynne, çok sayıda Amerikan ve yabancı yayın kuruluşunda çalıştı. Newsweek'ten 1981'de ayrıldı, Massachusetts Institute of Technology'de, Technology Review'u yönetti, High Technology için uzay haberleri yaptı, Washington'da The Scientist için çalıştı, Dow Jones için Asia Technology'yi yönetmek üzere Hong Kong'a taşındı ve 1994'te serbest çalışmak üzere ABD'ye döndü.

Halen İngiltere merkezli Physics World'ün Kuzey Amerika muhabiridir ve Amerika'nın bilimle olan "tuhaf ve harika" ilişkisine bu perspektiften bakmaktadır. "İklimin değiştiğini gösteren Amerikan bilimi ve bilim insanları -özellikle de NASA- oldu" dedi. Yine de Avrupa'nın çoğunu aksine, Amerikalı politikacılar iklim bilimi konusunda bölünmüş durumda...

1975'te yazdığı haberin sonrasında yaşadığı tatsızlıklar belli ki gazetecilik hevesini kırmamış. 'Fizikçiler, mühendisler ve halk gibi pek çok farklı kitle için yazabildim' diyor Gwynne. 'Bunların bazlarının yanlış kullanıldığını ve yanlış yorumlandığını kabul etmeye hazırlım.'

Gwynne, gazetecileri iklim değişikliği karşıtlarını göz ardı etmemesi gereği konusunda uyarıyor. 'Tüm taraflara adil bir yaklaşım sergilemek zorundasınız.' Ancak bu, 'ellerinde

yeterli veri yoksa' onlara eşit davranışılması gerektiği anlamına gelmiyor. Bunu yapmanın "okuyucuları zor durumda bırakan" yanlış bir denge olduğunu söylüyor.

Gwynne, 'Bir gazeteci olarak göreviniz, her iki tarafa da en iyi atışını yapma fırsatı vermektir,' diyor.

Cephaneleri kırk yıllık olsa bile...

Bu makale ilk olarak, kâr amacı gütmeyen bir medya şirketi olan Environmental Health Sciences tarafından yayınlanan iklim değişikliği haber kaynağı The Daily Climate'da yayınlanmıştır.

1970'LERDE BİLİM İNSANLARI NEYİ ÖNGÖRÜYORDU?

1970'lerde küresel sıcaklık birkaç on yıl boyunca pek değişmemiştir. Bununla birlikte, 1970'lerde yayınlanan iklim araştırmalarının çoğu küresel ısınmanın eli kulağında olduğunu öngörüyordu. Küresel ısınmayı öngören makalelerin sayısı da artıyordu. Bunun nedeni, atmosfere ısı tutucu özelliğe sahip olan sera gazlarını gittikçe daha fazla salıyor olmamızdı.

1970'lerin sonlarından itibaren, iklim bilimcilerin beklediği gibi küresel sıcaklık artmaya başlamıştır. Bilim insanları fizik biliminin temel ilkelerini kullanarak tahminlerde bulunmuştur ve bu tahminlerin doğruluğu kanıtlanmıştır.

1974 ve 1975 yıllarında Time ve Newsweek dergileri yaklaşmakta olan olası bir buzul çağının hakkında uyarıda bulunan makaleler yayınladı ancak Time ve Newsweek prestijli kaynaklar olmasına rağmen haber dergileridir, bilimsel dergiler değil... Bilimsel çalışmaların çoğunu ise yaklaşmakta olan bir buzul çağını değil küresel bir ısınmanın gerçekleşeceğini işaret ediyordu.



1970'lerde yayınlanan en kapsamlı çalışma ise ABD Ulusal Bilimler Akademisi ve Ulusal Araştırma Konseyi tarafından hazırlanan 1975 tarihli rapordur. ABD Ulusal Bilimler Akademisi'nin 1975'teki var olan verilerle küresel ısınma veya soğumanın net olarak

kestirilemeyeceği yönündeki öngörü niteliğindeki açıklamaları, şu anki pozisyonıyla güçlü bir tezat oluşturmaktadır.



İklim değişikliği karşıtları, 1970'lerde bilim insanlarının küresel soğumayı veya yaklaşan bir buzul çağını öngördüklerini iddia ederek iklim bilimine olan güveni sarsmaya çalışmaktadır. Bu yanlış bilgi (mit, efsane) bir saman adam safsatısını içermektedir. Saman adam safsatası, karşıt görüşün daha kolay çürüttülebilmesi için yanlış lanse edildiği durumdur. Bir başka ifadeyle, bir durumun olduğundan farklı olarak, yanlış şekilde yansıtılmasıdır. Bu bazen bir durumu veya bilimsel bilgiyi çarpıtmak olabilir. Bilim insanlarının çoğunun küresel ısınmayı öngörmesine rağmen bir avuç kaynak referans alınarak ortak görüşün gelecekte olası bir küresel soğuma yönünde olduğu şeklinde yanlış yansıtılması bunun yaygın örneklerinden biridir.

Yine çevrecilerin iklim sorununu çözmek için tek yapılması gereken elektrikli arabalar kullanmak olduğunu iddia ettiğini söylemek saman adam safsatısının bir başka örneğidir.

Özetle

1970'lerdeki iklim makalelerinin büyük çoğunluğu küresel ısınmayı öngörüyor. Medya gücüyle bir avuç makale kaynak alınarak, bilim insanlarının küresel soğumanın gerçekleşeceğini söylediğini iddia etmek ise bir saman adam argümanıdır.

**MEDYA VE RESMÎ KURUMLAR HAVADAKÌ CO₂ SEVİYESÌ HAKKINDA
KAMUOYUNU NE KADAR BİLGİLENDİRDÌ?**

İklim Araştırmacısı **Gregg D Thompson**; kendinize, arkadaşlarınıza, aileneze ve iş arkadaşlarınıza Karbondioksit (CO₂) hakkında aşağıdaki soruların cevaplarını bilip bilmediğlerini soruyor.

Soru 1. Sizce atmosferin yüzde kaç CO₂'dir?

Soru 2. Herhangi bir medya organında bahsedilen yüzdeye hiç rastladınız mı?

Soru 3. CO₂'nin yüzde kaç insan kaynaklıdır?

Soru 4. Avustralya insan kaynaklı CO₂'in yüzde kaçını üretmektedir?

Soru 5. CO₂ bir kirletici midir?

Soru 6. CO₂'in sera etkisine neden olduğuna dair herhangi bir kanıt gördünüz mü?

...

Bu soruların yanıtları, küresel ısınmanın mümkün olup olmadığını ve bir karbon vergisine ihtiyaç olup olmadığını değerlendirebilmemiz açısından hepimiz için temel önem taşımaktadır ancak neredeyse hiç kimse gerçekleri bilmemektedir! Bu bilgi olmadan İklim Değişikliğinin doğal olup olmadığı konusunda sağlıklı bir karar veremeyiz.

...

SORULAR ve CEVAPLAR

Soru 1. Sizce atmosferin yüzde kaçı CO₂'den oluşmaktadır?

Katılımcı Cevapları: Katılımcıların neredeyse tamamı %20 - %40, en yüksek oran %75, en düşük oran ise %10 - %2'dir.

Doğru Cevap: CO₂, havanın %1'inin 100'de dördünden bile daha azdır! Ondalık olarak %0,038'dir. Kesir olarak ise %1'in 1/27'si kadardır. Her 10 000 hava molekülünün sadece 4'ü CO₂'dir.

Azot %78'in biraz üzerinde, Oksijen %21'in biraz altında ve Argon neredeyse %1'dir. CO₂ %0,038 oranında çok küçük bir eser gazdır. Havanın içeriği bize ilkokulda öğretildi ve lisede fen bilimlerinde daha ayrıntılı olarak anlatıldı. Ancak çoğu insan günlük yaşamında bilimle içli dışlı olmadığı için bunu unutmuştur. Ayrıca, nüfusun büyük çoğunluğu bilim hakkında çok az bilgiye sahip olduğundan, bırakın iklim gibi karmaşık konuları, temel bilimsel

konularda bile yargıda bulunmaları imkansızdır. Bu durum, gerçeklere dayanmak yerine duygusal ifadeler kullanarak bizi kandırmayı amaçlayanların işini kolaylaştırmaktadır. Atmosferin ayrıntılı dağılımı için wikipedia'ya bakabilirsiniz.

Soru 2. Herhangi bir medya organında verilen yüzdeye hiç rastladınız mı?

Katılımcı Cevapları: Hepsi 'Hayır' dedi veya 'hatırlayamadıklarını' söyledi.

Soru 3. İnsanlar CO₂'nin % kaçını üretir?

Katılımcı cevapları %100'e kadar çıkarken, çoğu %75 ile %25 arasında olduğunu tahmin etmiş ve sadece dördü %10 ile %2 arasında olduğunu düşündüklerini söylemiştir.

Doğru Cevap: Doğa neredeyse tamamını üretir. İnsanlar sadece %3'ünü üretir. Ondalık olarak bu, havanın %0,001'i gibi küçük bir orandır. Tüm insanlık yaklaşık her 90 000 hava molekülünde sadece bir molekül CO₂ üretmektedir! Hepsi bu!

Soru 4. Avustralya insan kaynaklı CO₂'nin yüzde kaçını üretmektedir?

Katılımcı cevapları %20 ile %1 arasında değişmektedir.

Doğru Cevap, insan kaynaklı CO₂'nin %0,001'inin %1'idir. Ondalık olarak havanın %0.00001'i gibi önemsiz bir orandır. Bu, havanın yüz binde biri. İşte bütün yaygara bunun için! Bu, her 9.000.000 hava molekülünde Avustralya'dan bir CO₂ molekülü demek. Bunun iklim üzerinde kesinlikle hiçbir etkisi yoktur.

Soru 5. CO₂ bir kirletici midir?

Katılımcı Cevapları: Hepsi bunun, en azından, belli bir dereceye kadar kirletici olduğunu düşünmektedir.

Doğru Cevap: CO₂ zararsız, eser bir gazdır. Yaşam için oksijen ve nitrojen kadar gereklidir. Berrak, tatsız ve kokusuz bir doğal gazdır. Hiçbir şekilde kirletici değildir.

CO₂'i 'kirletici' olarak adlandırmak, birçok kişinin onu yanlış bir şekilde siyah, gri veya beyaz duman olarak düşünmesine yol açmaktadır. Medya, enerji santrallerinin soğutma kulelerinden çıkan beyaz veya gri '*dumanı*'aldatıcı bir şekilde gösterdiği için, çoğu kişi bunun CO₂ olduğunu düşünüyor fakat öyle değil: bu sadece havada yoğunlaşan buhardır (su buharı). CO₂ görünmezdir, sadece nefes verin ve görün. Gazoz gibi içeceklerinizin fokurdamasına bakın. Kimse bunu bir kirletici olarak görmez çünkü değildir. Donmuş haldeki CO₂ ise genellikle kuru buz olarak bilinir. Kamp alanlarında, tıbbi tedavilerde ve bilimsel deneylerde kullanılır. Bunları da kimse bir kirletici olarak görmez. Tüm bitkiler geceleri CO₂ açığa çıkarır. CO₂

bitkiler için hava kaynaklı bir gübredir, ne kadar çok olursa, o kadar hızlı büyürler ve daha az suya ihtiyaç duyarlar. Büyük miktarlarda CO₂ okyanusta doğal olarak çözünmekte ve ısınan yüzeylerden salınmaktadır. Kalp masajına ihtiyaç duyan kişilere CO₂ üflediğimizde, bu onların ölmesine neden olmaz, genellikle onları canlandırır! Bu olmadan karada ya da okyanuslarda neredeyse hiç yaşam olmazdı. Böylece CO₂'nin doğal bir gaz olduğunu ve hiçbir şekilde kirletici olmadığını görebilirsiniz. CO₂, karbondan (odun kömürü, grafit /elmas) tamamen farklı bir kimyasaldır. Karbonun bir kirletici olarak kabul edilmesi imkansızdır çünkü tüm canlılar karbondan yapılmıştır. Hiçbir şeyi kirletmez. Aksini söylemek aşırı bilgisizliğin göstergesidir.

Görseldeki iki büyük soğutma kulesi sadece buhar yaymaktadır. Ortadaki ince bacadan az miktarda CO₂ çıkmaktadır. Günümüzde büyük bir kısmıfiltrelendiğinden dolayı çok az görülebilmektedir. Medya, görünürde hiçbir şey yaymayan ince CO₂ bacalarını göstermeyi sevmez çünkü bu etkileyici değildir, en azından duygusal değildir. Yani aslında, sansasyonel gazetecilik için uygun olmadığından genellikle zararsız soğutma kulelerini göstererek halkın kandırmayı tercih ederler.



Soru 6. CO₂'nin sera etkisine neden olduğuna dair herhangi bir kanıt biliyor musunuz?

Katılımcı Cevapları: Neredeyse hepsi herhangi bir kanıt bilmiyordu. Bazıları Kuzey Kutbu'nun ve buzulların erimesinin muhtemel bir kanıt olduğunu düşündüklerini söyledi.

Doğru cevap: Hiçbir kanıt yoktur. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) hiçbir zaman kanıt sunmamıştır. Ne var ki, CO₂'nin sera etkisine neden olmadığını dair birçok kanıt bulunmaktadır.

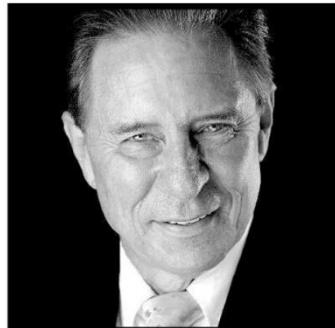
- CO₂ ısısı nitrojen ve oksijenden biraz daha hızlı emebilir ancak daha sıcak hale gelmez çünkü Güneş'ten diğer gazlara ulaşan ısından fazlasını ememez. Gaz molekülleri sürekli olarak birbirleriyle çarpışır, bu nedenle CO₂ fazla ısısı neredeyse anında nitrojen ve oksijenle paylaşır. Bu yüzden hava sınırlı bir hacimde tek bir sıcaklığı sahiptir. Sera etkisi, termodinamiğin kanıtlanmış yasalarını çiğnemektedir. Fizik deneyleri sera etkisinin bir efsane (mit, yanlış bilgi) olduğunu uzun zaman önce kanıtlamıştır. Bkz. http://wapedia.mobi/en/Joseph_Fourier

- Aşağıdaki gerçekler, CO₂'nin aşırı yüksek konsantrasyonlarda bile atmosferde ölçülebilir bir ısınma yaratmadığını göstermektedir.

1. **Venüs ve Mars gezegenlerinin** atmosferleri neredeyse tamamen karbondioksitten (%97) oluşmasına rağmen 'ani gelişen' sera ısınma etkisine sahip değildir. Sıcaklıkları sabittir. Venüs'ün atmosferinin Dünya'dan daha sıcak olmasının nedeni neredeyse tamamen 92 kat daha yoğun olması, bulutlarının çok daha fazla morötesi ışığı emmesi ve Güneş'e 40 milyon kilometre daha yakın olmasıdır. Mars çok soğuk olduğu için CO₂'nin hiçbir etkisi yoktur. Bkz. <http://wattsupwiththat.com/2010/05/08/venus-envy/>
2. **Yüksek CO₂ seviyelerine sahip seralar** (bitkilerin daha hızlı büyümemesini sağlamak için) havanın %300 veya daha yüksek seviyelerine sahiptir, ancak gün boyunca havalandırmalı seralara göre daha az ısınırlar. Bu, hava içerenlere kıyasla saf CO₂ şişeleri için de geçerlidir.
3. Yüz milyonlarca **yıllık jeolojik kayıtlar**, CO₂ seviyesinin onlarca ila yüzlerce kat daha yüksek olduğu zamanlarda, bunun iklim üzerinde hiçbir etkisi olmadığını göstermiştir. Buzul çağlarının yaşandığı zamanlarda!
4. Roma Isınması ve Orta çağ Isınması sırasında Dünya'nın oldukça sıcak olduğu **yakın zamanlarda**, bu çok daha yüksek sıcaklıklar tamamen doğaldı çünkü o zamanlar sanayileşme yoktu.

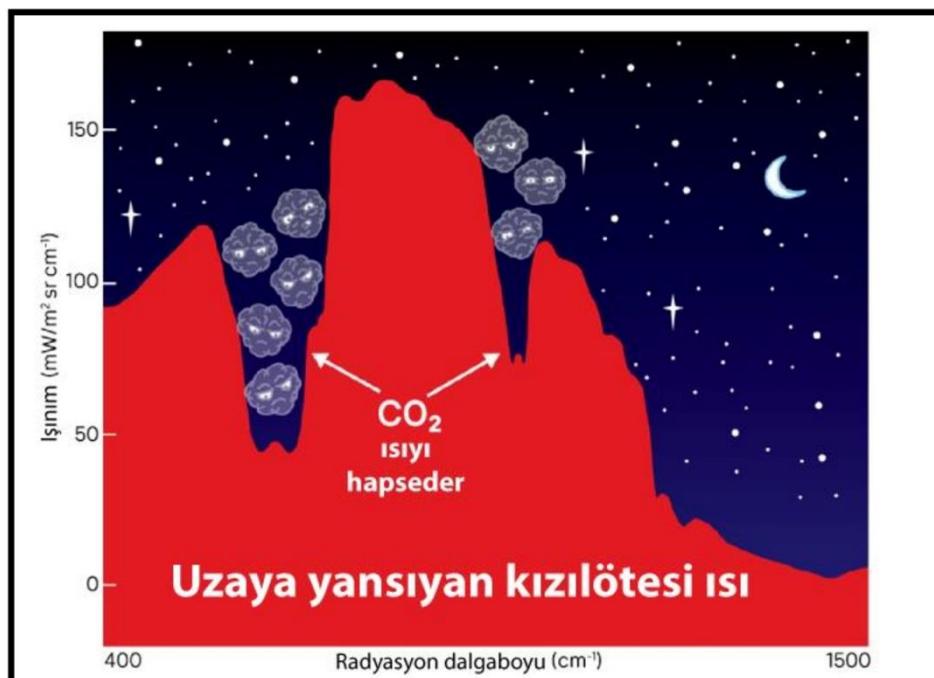
Gregg D Thompson Kimdir?

İklim Araştırmacısı, Gökbilimci, Çevreci, İki bilim kitabı yazarı, İşletme Müdürü ve 3 şirkette Yönetici, Birçok bilim dalına yönelik ilgi dolu, Bilim dergisi makaleleri yazarı, Özel efektif etkinliklerin tasarımcısı ve proje yöneticisi, Mimari, peyzaj ve sanatta yenilik yaratmayı seviyor, Hayırsever



KÜÇÜK MİKTARLARIN BÜYÜK ETKİLERİ OLABİLİR ve CO₂ GÜÇLÜ BİR KİRLETİCİDİR

CO₂'in ısınmaya yol açan etkisi pek çok bilimsel kanıtla doğrulanmıştır. Uçak ve uyduların ölçümleri, CO₂'in enerjiyi emdiği dalga boylarında uzaya daha az ısı çıktığını söylemektedir. Sera etkisi ölçülebilir bir gerçekliktir ve bu olmadan Dünya yüzeyinde hayatı kalmamız mümkün olamayacağı da bilinen bir gerçekliktir.



Ne var ki, bazı insanlar sera etkisi gibi fiziksel olguları bile reddetmektedir. Bir yanlış bilgide (mit, efsane) CO₂'nin eser miktarda bir gaz olduğu, bir başka ifadeyle, CO₂'nin atmosferin çok küçük bir miktarı oluşturduğu için (milyonda 400 birim, bu da %0,004'e eşittir) önemli bir etkiye sahip olamayacağı savunulmaktadır.

Bu bir sazanlama (safsatası) örneğidir. CO₂ miktarının atmosferin çok küçük bir yüzdesine denk gelmesi konuya ilgisizdir çünkü “aktif bileşenlerin” çok az bir miktari bile çok güçlü etkilere sahip olabilir.

İklim değişikliği karşıtlarının iklim üzerinde görülen ciddi sonuçları inkâr etmek için başvurdukları argümanlardan diğerinin de “CO₂'in bir kirletici olmadığıdır”. Kirletici

kelimesinin teknik tanımı üzerinde tartışmak da bir sazanlama örneğidir çünkü bu CO₂'nin dünya iklimini değiştirdiği ve tahribata yol açtığı gerçeklerinden konuyu uzaklaştırmaya çalışmaktadır.

Zararlı etkilere neden olan herhangi bir madde, kirletici olarak adlandırılır. Aşırı miktarda CO₂'nin zararlı olduğuna dair elimizde çok sayıda kanıt bulunmaktadır- dünyanın ısınması, sert hava koşullarını artırmak, deniz seviyelerini yükseltmek ve okyanusları asitlendirmek gibi...

Bölgesel kirleticilerin aksine, CO₂'nin oluşturduğu tahribatın etkileri tüm gezegende görülür. Çoğu bölgesel kirletici bu kadar uzun süre atmosferde kalamazken, CO₂ binlerce yıl boyunca atmosferde kalır. ABD Çevre Koruma Ajansı, iklim üzerindeki etkilerinin kamu sağlığı ve refahı için açık bir tehdit oluşturduğu gereçsiyle CO₂'nin bir kirletici olarak kabul edilip gerekli düzenlemelerin bu doğrultuda yapılması gereği sonucuna varmıştır.



"CO₂'in atmosferde eser miktarda bulunduğuundan dolayı küresel ısınmaya sebep olamayacağı ve kirletici olmadığını" iddiaları bir sazanlama safsatası örnekleridir. Bu safsatanın dilimize olduğu gibi çevrilmiş adı aslında bir sazan balığı türü olan kırmızı ringa balığıdır (Red Herring).. Kırmızı ringa balığı, iz süren köpeklerin dikkatini takip ettikleri kokudan uzaklaşmak için kullanılan kokulu, tütsülenmiş bir balıktır.

Eskiden avcılıkta kullanılacak olan köpekler henüz yavruyken bir sınava tabi tutulurdu. Bir tilkinin izini sürmesini beklenen köpeklerin yoluna kokuşmuş bir ringa balığı atılıp hayvanın kafasının karışması sağlanırı. İşte bu nedenle filmlerde kafa karıştırıp bizi yanlış yöne götüren ipuçlarına kırmızı ringa balığı denir. Film boyunca katil sandığınız kişi masumsa, ölmeye dediğiniz ölüse, bu adamdan zarar gelmez dediğiniz azılı bir suçlu çıkarsa siz de kırmızı ringa tuzağına düştünüz, deyim yerindeyse sazan gibi atladınız veya "sazanlandınız" demektir.

CO_2 'nin sadece eser bir gaz olduğu, atmosferin % 0,04'ünü oluşturduğu doğru olabilir ancak gezegen üzerindeki gerçek etkilerinin konumuzla ilgisi yoktur. CO_2 'in bir eser gaz olması, iklim üzerinde bir etkiye sahip olup olmadığı ile alakasızdır. Atmosferdeki gazların %99'undan fazlası sera gazı değildir. Ayrıca, günlük deneyimlerimizden biliyoruz ki eser miktardaki aktif maddeler güçlü bir etkiye sahip olabilir. Polise kanınızdaki alkol seviyesinin yalnızca %0,05 olduğunu ve bu nedenle araç kullanmanız konusunda herhangi bir sakınca olmadığını savunmak pek sempati toplayacak bir argüman değildir.



Özetle

Çok aktif maddelerin küçük miktarları büyük etkilere neden olabilir veya kirleticilerin yol açtıklarından ziyade kelimenin teknik tanımı hakkında tartışmak kişiyi konuya ilgisiz çekme girişimleridir. Bir tartışmada kendinizi ana noktadan uzaklaşmış bir yerde bulduysanız, tebrikler, “sazanlandınız” demektir.

KUTUP AYILARI YOK OLmayı REDDEDİYOR

Bilim insanlarının kutup ayısı neslinin tükenmesine yol açtığını söylediğι küresel ısinmaya rağmen dünyadaki kutup ayısı sayısı artıyor.

The Scotsman Haber Odası, Pazartesi, 7 Şubat 2005, 12:05

Yapılan yeni bir araştırmaya göre, dev yırtıcıların sayısı son on yılda yüzde 15 ila 25 oranında artmıştır. Hatta bazı Kuzey Kutbu yaban hayatı uzmanları, türün azaldığı bölgelerde kutup ayısı sayısındaki düşüşün asıl nedeninin küresel ısinma değil avlanma olduğunu iddia etmektedir.

Kutup ayıları konusunda onde gelen bir uzman olan Kanadalı Mitch Taylor şunları söylüyor: "*Ayı sayısında gerçekten eşi benzeri görülmemiş bir artış görüyoruz ve sayılarının azaldığı yerlerde buna temel sebep olarak iklim değişikliğini değil aşırı avlanması görüyoruz.*" Taylor, geçtiğimiz on yıl içinde Kanada'daki kutup ayısı sayısının yüzde 25 oranında artarak 12.000'den 15.000'e yükseldiğini tahmin ediyor. Hatta küresel ısinmanın aslında ayılar için iyi olabileceğini ifade ederek hayvanların yaşam alanlarının genişlemesi sonucunda sayılarının kontrol altında tutulabilmesi için er ya da geç bir itlafın gerekebileceği konusunda uyarılarda bulunuyor.

Taylor gibi diğer yaban hayatı uzmanları da 1950'den bu yana sıcaklıkların ortalama dört derece arttığı kuzey bölgelerinde ayıların hiç bu kadar sağlıklı ya da bol olmadıklarını ifade ediyor. Bu bulgular, bilim dünyasının ayıların yok oluşuna ilişkin son uyarılarıyla doğrudan çelişiyor; Kanada Dünya Vahşi Yaşam Vakfı şu anda son kutup ayısının 100 yıl içinde yeryüzünden yok olabileceği tahmininde bulunuyor.

Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) web sitesinde şöyle ifade ediliyor: "*2100 yılına gelindiğinde Kuzey Kutbu'nda yaz aylarında hiç buz kalmayabilir. Bu da kutup ayılarının olmayacağı anlamına gelmektedir. Bunun sorumlusu ise fosil yakıtların neden olduğu küresel ısinma...*"

Ne var ki küresel ısinmanın sonuçlarına ilişkin çelişkili iddialar sadece Kuzey Kutbu ile sınırlı değil. Bu durum, küresel ısinmanın ve Antarktika'daki buzulların yer değiştirme derecesinin tartışma konusu olduğu dünyanın karşı tarafında da benzer bir şekilde yansımaktadır.

Güney Amerika'nın ucundan güneye bakan bilim insanları, ufukta gezegenin kaderiyle ilgili sadece sorular görüyor...

KUTUP AYILARININ HAYATTA KALABİLMESİ BUZULLARA BAĞLI

Kutup ayıları hayatı kalmak için deniz buzuna ihtiyaç duyarlar. Fokları avlamak için yüzden bir deniz buzlu platformuna ihtiyaçları vardır. Sorun şu ki, Kuzey Kutbu'ndaki deniz buzlu erimektedir. Bu nedenle kutup ayıları deniz buzuna ulaşmak için uzun mesafeler yüzmek zorunda kalmaktadır. Bu da kutup ayılarının avlanma kabiliyetlerini ve hayatı kalma şanslarını azaltmaktadır.



Buzul davranışları Kuzey Kutbu'nun her yerinde aynı değildir. Deniz buzlu farklı bölgelerde farklı şekillerde davranıştır. Kanada'nın Hudson Körfezi gibi bazı bölgelerde deniz buzlu mevsimseldir; her yaz erir ve sonbaharda yeniden donar. Küresel ısınmanın bir sonucu olarak, bu bölgelerdeki buzlu mevsimler gidikçe uzamıştır. Bu durum o bölgelerdeki kutup ayısı populasyonlarını tehlikeye atmaktadır. Diğer bölgelerde ise deniz buzlu daha kalıcı olduğundan ve kutup ayısı sayısını sınırlı bir şekilde koruyarak durumdadır.



İnkârcılar, kutup ayısı neslinin küresel ısınma nedeniyle tehlike altında olmadığını çünkü 1970'lere kıyasla günümüz kutup ayısı sayısının daha fazla olduğunu savunmaktadır. Bu

iddia, kutup ayılarının hayatı kalmasını başka faktörlerin de etkilediğini göz ardı eden bir “tek neden safsatası” örneğidir.

Tek neden safsatası, birden fazla faktörün söz konusu olabileceği durumlarda, bir olguyu etkileyen tek bir faktör olduğunu varsayan bir aşırı basitleştirme biçimidir. Bir başka ifadeyle, bir şeyin birden fazla nedeni olmasına rağmen ortada tek bir neden olduğunu varsaymaktadır. Örneğin, kuşların uçabiliyor olmasının yerçekiminin var olmadığını gösterdiği iddiasını ele alalım. Bu iddia, kaldırma ve itme gibi diğer kuvvetlerin de uygulandığı ve kuşu havada tuttuğu durumlarda, uçuş halindeki bir kuşa sadece yerçekimi kuvvetinin etki(me)diğini varsaymaktadır.



Bir başka örnek olarak, günümüzde öğretmenler yetersiz olduğu için eğitimin eskisi kadar nitelikli olmadığı iddiasını düşünelim. Eğitimin kötü gidişatına neden olabilecek sayısız etken (politikalar, aile, fırsat eşitsizlikleri vs.) varken bunun tek nedeni olarak öğretmenleri suçlamak da bu safsataya bir örnektir.



Örneğimizde de kutup ayılarının sayısını etkileyen tek şey deniz buzullarının erimesi değildir. 20. yüzyılın ortalarında kutup ayısı avcılığı yaygındı ve her yıl 1.000'den fazla ayı öldürülüyordu. Sonuç olarak kutup ayısı sayısı azalmıştı.

Neyse ki kutup ayılarının yaşadığı ülkelerin hepsi 1950'ler ile 1970'ler arasında avlanma düzenlemelerini yürürlüğe koydu. Bu düzenlemeler ve koruma çabaları sayesinde kutup ayısı popülasyonları toparlandı.

Avlanma nedeniyle kutup ayısı popülasyonlarına yönelik önceki tehdidi sona erdirildi ancak bunun yerine insan kaynaklı küresel ısınmadan kaynaklanan yeni bir tehdit koyduk. Bu da ayıların yiyecek bulmak için avlanmaları gereken deniz buzullarını yok etmektedir.



Özetle

Kutup ayısı sayısının bazı bölgelerde artmasından dolayı küresel ısınmanın kutup ayısı sayısı üzerinde etkisinin olmadığını söylemek bir tek neden safsatasa örnektir. Kutup ayısı sayısını etkileyen tek faktör küresel ısınmaya bağlı olarak buzulların erimesi değildir. Avcılığa yönelik yapılan düzenlemeler sayesinde kutup ayısı sayısındaki azalma kısmen de olsa kontrol altına alınmıştır ancak küresel ısınmaya bağlı olarak buzulların erimesi halen kutup ayılarının varlığını tehdit etmektedir.

EK-6 ÇALIŞMA MATERYALLERİ

ÇALIŞMA MATERYALİ #1 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü dünyadaki birçok bilim insanı bunun varlığını reddetmektedir.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katılıyorum	5 Tamamen Katılıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	------------------	-----------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü 9000'den fazlası doktoralı 31.000'den fazla bilim insanı bunu reddetmektedir.
- İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü çok saçmadır.
- İklim değişikliği diye bir şey vardır.

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğru bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İklim değişikliği diye bir şey vardır çünkü iklim bilimciler arasında insan kaynaklı iklim değişikliğinin varlığı konusunda fikir ayrılığı yoktur.
- İklim değişikliği diye bir şey vardır çünkü hiç saçma değildir.
- İklim değişikliği diye bir şey yoktur.

3. Quiz

Aşağıdakilerden hangisi sahte uzman örneğidir?

- Bilgisayar bilimleri alanında doktora yapmış olan Profesör Smith, evrimin kabul edilmiş bir bilimsel gerçek olmadığını söylüyor.
- Astrofizikçi Profesör Jones, Samanyolu galaksisinin merkezinde devasa bir kara deliği nasıl tespit ettiğimizi açıklıyor.
- Tıp araştırmacısı Dr. Clarke aşılamanın faydalara ilişkin bilimsel bir rapor yayınladı.

Aşağıdakilerden hangisi sahte uzman örneğidir?

- Evrimsel biyologlar arasındaki anlaşmazlıklar, bilimsel olarak evrimin ne kadar az desteklendiğini göstermektedir.
- Cleveland Cavaliers basketbolcusu Cedi Osman Dünya'nın düz olduğunu söylüyor ve kendisi çok ünlü!
- Illuminati olarak bilinen bir grup uluslararası elit, son iki yüzyıldaki büyük savaşların çöguna neden olmuştur.

Aşağıdaki örneklerin hangisinde sahte uzman olduğunu tespit edin.

- Harvard'daki bir fizikçi aşiların otizme neden olabileceğini söylüyor.
- Hidroksiklorokinin COVID tedavisi olarak test edildiği bir çalışmada, hasta veya ölü bireyler değerlendirmeler çıkarıldığında %100 iyileşme oranı bulunmuştur.
- Ayağa kalkıp yürüyemeyen, hatta konuşamayan birinden evrenin sırlarının çözülmesine katkı sağlamasını beklemek tam bir saçmalıktır.

ÇALIŞMA MATERYALİ #1 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü dünyadaki birçok bilim insanı bunun varlığını reddetmektedir.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katılıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	------------------	----------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü 9000'den fazlası doktoralı 31.000'den fazla bilim insanı bunu reddetmektedir.
- İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü çok saçmadır.
- İklim değişikliği diye bir şey vardır.

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğru bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İklim değişikliği diye bir şey vardır çünkü iklim bilimciler arasında insan kaynaklı iklim değişikliğinin varlığı konusunda fikir ayrılığı yoktur.
- İklim değişikliği diye bir şey vardır çünkü hiç saçma değildir.
- İklim değişikliği diye bir şey yoktur.

3. Quiz

Aşağıdakilerden hangisi sahte uzman örneğidir?

- Bilgisayar bilimleri alanında doktora yapmış olan Profesör Smith, evrimin kabul edilmiş bir bilimsel gerçek olmadığını söylüyor.
- Astrofizikçi Profesör Jones, Samanyolu galaksisinin merkezinde devasa bir kara deliği nasıl tespit ettiğimizi açıklıyor.
- Tıp araştırmacısı Dr. Clarke aşılamanın faydalarına ilişkin bilimsel bir rapor yayınladı.

Aşağıdakilerden hangisi sahte uzman örneğidir?

- Evrimsel biyologlar arasındaki anlaşmazlıklar, bilimsel olarak evrimin ne kadar az desteklendiğini göstermektedir.
- Cleveland Cavaliers basketbolcusu Cedi Osman Dünya'nın düz olduğunu söylüyor ve kendisi çok ünlü!
- Illuminati olarak bilinen bir grup uluslararası elit, son iki yüzyıldaki büyük savaşların çöguna neden olmuştur.

Aşağıdaki örneklerin hangisinde sahte uzman olduğunu tespit edin.

- Harvard'daki bir fizikçi aşiların otizme neden olabileceğini söylüyor.
- Hidroksiklorokinin COVID tedavisi olarak test edildiği bir çalışmada, hasta veya ölü bireyler değerlendirmeler çıkarıldığında %100 iyileşme oranı bulunmuştur.
- Ayağa kalkıp yürüyemeyen, hatta konuşamayan birinden evrenin sırlarının çözülmesine katkı sağlamasını beklemek tam bir saçmalıktır.

ÇALIŞMA MATERYALİ #1 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü dünyadaki birçok bilim insanı bunun varlığını reddetmektedir.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katılıyorum	5 Tamamen Katılıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	------------------	-----------------------------

2. Derse Katılım

Bulduğunuz "Sahte Uzman" örneğini yükleyiniz.
Bildığınız bir sahte uzman ifadesi yazınız.

3. Argümana Katılım Düzeyi

İklim değişikliği diye bir şey yoktur çünkü dünyadaki birçok bilim insanı bunun varlığını reddetmektedir.

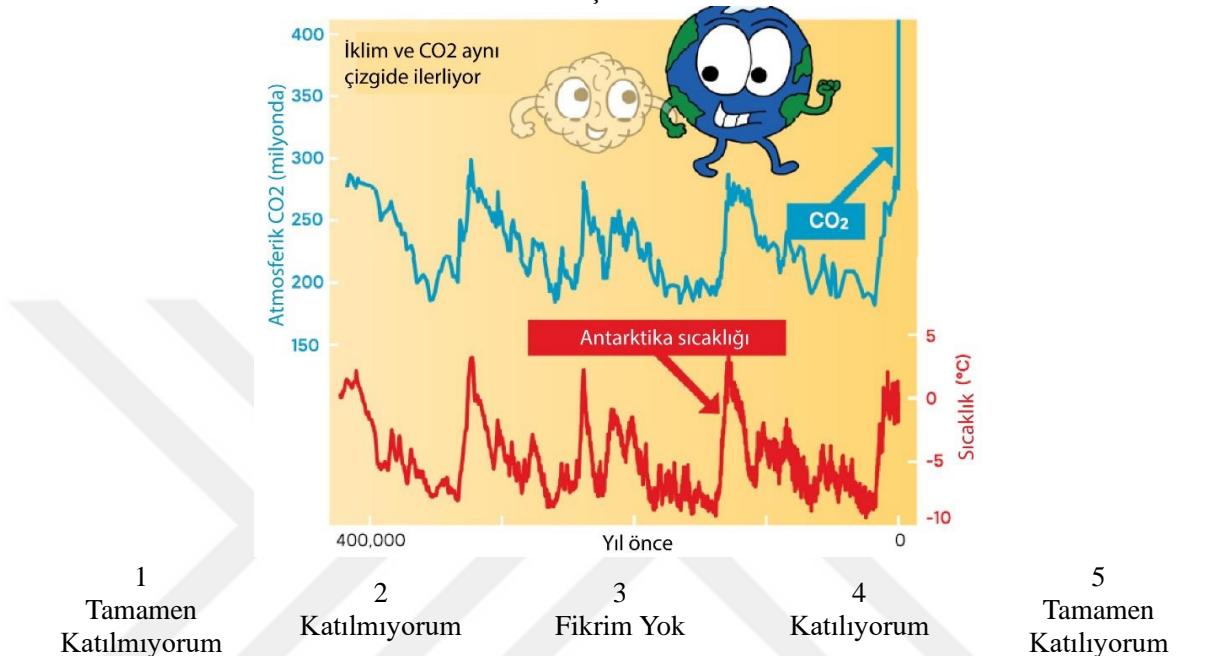
1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katılıyorum	5 Tamamen Katılıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	------------------	-----------------------------

ÇALIŞMA MATERYALİ #2 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Havadaki CO₂ miktarı artışı, sıcaklık artışından (yaklaşık 200 ile 1000 yıl) sonra gerçekleşmiştir bu nedenle CO₂ miktarındaki artış küresel ısınmanın nedeni olamaz.



2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- CO₂ seviyesi sıcaklıktan daha önce artmıştır dolayısıyla sıcaklık artışının nedeni olamaz.
- Sıcaklık CO₂'den daha önce artmıştır dolayısıyla CO₂'nin artışının nedeni olamaz.

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğru bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- Atmosferdeki CO₂ miktarının artması küresel sıcaklığı artırır. Küresel sıcaklığın artması da atmosferdeki CO₂ miktarını artırır. Bu durum birbirini güçlendiren bir geri besleme döngüsünü oluşturur.
- CO₂ seviyesi sıcaklıktan daha önce artmıştır dolayısıyla sıcaklık artışının nedeni olamaz.

İkinci metinde bahsedilen safsata hangisidir?

- Sahte uzmanlar
- Mantık hataları → Yanlış seçim

3. Quiz

Aşağıdakilerden ifadelerden hangisinde yanlış seçim örneği vardır?

- Bilim insanları bu işi para için yapıyor.
- Sarı saçların var bu yüzden fikrin geçersiz.
- Ya CO₂ ısınmaya ya da ısınma CO₂'ye neden olur.

Aşağıdakilerden ifadelerden hangisinde yanlış seçim örneği vardır?

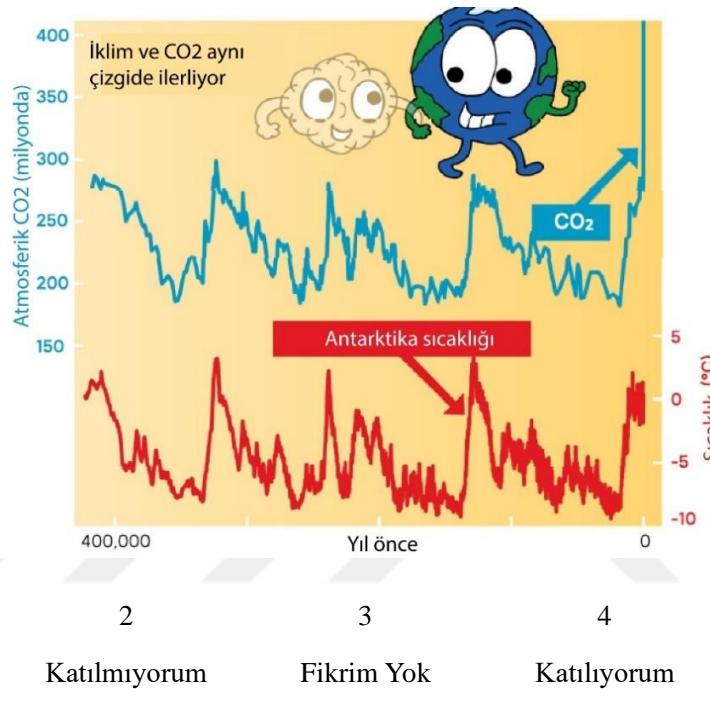
- Ya bizdensin ya da bize rakip...

ÇALIŞMA MATERYALİ #2 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Havadaki CO₂ miktarı artışı, sıcaklık artışından (yaklaşık 200 ile 1000 yıl) sonra gerçekleşmiştir bu nedenle CO₂ miktarındaki artış küresel ısınmanın nedeni olamaz.



2. Derse Katılım

Bulduğunuz "Yanlış Seçim" örneğini yükleyiniz.

Yanlış seçim safsatasını içeren bir ifade yazınız.

Yanlış seçim safsatasını kendinizce, aklınızda kalanları, kısaca özetleyiniz.

3. Argümana Katılım Düzeyi

Havadaki CO₂ miktarı artışı, sıcaklık artışından (yaklaşık 200 ile 1000 yıl) sonra gerçekleşmiştir bu nedenle CO₂ miktarındaki artış küresel ısınmanın nedeni olamaz.

ÇALIŞMA MATERİYALI #3 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

İklim modelleri yarıńki hava durumunu bile doğru tahmin edemiyorsa (ki edemiyorlar) onlara güvenemeyiz.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlıś bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İklim modelleri birçok yönden (örneğin yarıńki havayı doğru tahmin edememek) kusurludur bu yüzden onlara güvenemeyiz.
 - İklim modelleri güvenilir araçlardır.
-

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğru bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İklim modelleri hava ile ilgili uzun vadeli olayları öngörmek için güvenilir araçlardır.
 - İklim modelleri işe yaramaz araçlardır.
-

İkinci metinde bahsedilen safsata hangisidir?

- Sahte uzmanlar
 - Mantık hataları → Yanlıś seçim
 - İmkânsız bekentiler
-

3. Quiz

Aşağıdakilerden ifadelerden hangisinde imkânsız bekentiler örneği vardır?

- Bilim insanları bu işi para için yapıyor.
 - Tüm eksik bağlantıları bulana kadar evrim teorisinin doğruluğundan emin olamayız.
 - Harvard'daki bir fizikçi aşiların otizme neden olabileceğini söylüyor.
-

Aşağıdakilerden ifadelerden hangisinde imkânsız bekentiler örneği vardır?

- İklim bilimciler bu işi para için yapıyor.
 - İklim değişikliği geçmişte doğal olarak gerçekleşmiştir, dolayısıyla şu anda yaşananlar da doğaldır.
 - Bilim insanları daha hava durumunu doğru tahmin edemiyorlarsa iklimi nasıl doğru tahmin edebilirler?
-

Aşağıdakilerden ifadelerden hangisinde imkânsız bekentiler örneği vardır?

- Aşıların güvenli olduğundan %100 emin olabilmemiz için daha fazla araştırmaya ihtiyacımız var.
 - UFO'lar gerçek olamaz çünkü UFO'lara inanan insanlar delidir.
 - Bilim insanların bir görevi dünyadaki krizlere çözüm aramaktır buna rağmen dün arkadaşım krize girdi... Bu bizi derinden etkiledi.
-

ÇALIŞMA MATERYALİ #3 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

İklim modelleri yarıńki hava durumunu bile doğru tahmin edemiyorsa (ki edemiyorlar) onlara güvenemeyiz.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

2. Derse Katılım

Bulduğunuz "İmkânsız Beklentiler" örneğini yükleyiniz.

İmkânsız bekлentiler safsasını içeren bir ifade yazınız.

İmkânsız bekлentiler safsasını kendinizce, aklinizda kalanları, kısaca özetleyiniz.

3. Argümana Katılım Düzeyi

İklim modelleri yarıńki hava durumunu bile doğru tahmin edemiyorsa (ki edemiyorlar) onlara güvenemeyiz.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

ÇALIŞMA MATERİYALI #4 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Son yıllarda güneş aktivitesi kayda değer bir artış gözlenmiştir, bu da küresel ısınmaya sebep olmaktadır.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- Son yıllarda artan güneş aktiviteleri küresel ısınmanın sebebinin güneş olduğunu göstermektedir.
 - Küresel ısınma ile güneşin bir ilgisi yoktur.
-

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğru bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- Günlük ve yıllık döngülerdeki “insan parmak izleri” (iklim üzerindeki insan etkileri) sera kaynaklı ısınmayı doğrulamakta ve güneş ihtimalini saf dışı bırakmaktadır.
 - Küresel ısınmanın sebebi güneşir.
-

İkinci metinde bahsedilen safsata hangisidir?

- Sahte uzmanlar
 - Mantık hataları → Yanlış seçim
 - İmkânsız bekentiler
 - Cımbızlama → Görmezden gelme
-

3. Quiz

Hangi argüman bir cımbızlama safsatasıdır?

- Aşıların güvenli olduğundan %100 emin olabilmemiz için daha fazla araştırmaya ihtiyacımız var.
 - UFO'lar gerçek olamaz çünkü UFO'lara inanan insanlar delidir.
 - Bilim insanların bir görevi dünyadaki krizlere çözüm aramaktır buna rağmen dün arkadaşım krize girdi... Bu bizi derinden etkiledi.
-

Hangi argüman bir cımbızlama safsatasıdır?

- Hamburger ve ekstra büyük patates kızartması yemiş olmam önemli değil, sonrasında bir elma yedim çünkü.
 - Eğer bilim birinin nasıl iyileştiğini açıklayamıyorsa, bu bir mucize olmalıdır.
 - Kimlik kontrolleri yasak madde ticaretini durduramadı dolayısıyla bu yasayanın var olmasının bir anlamı yok.
-

Hangi argüman bir görmezden gelme safsatasıdır?

- İlaç şirketleri sadece para kazanmayı önemser, bu nedenle söyledikleri hiçbir şeye güvenilmez.
 - Colin'in son altı ayda 12 trafik kazası geçirmiş olması onun kötü bir sürücü olduğu anlamına gelmez.
 - Devlet okullarında dua edilmesini desteklemiyorsanız ateistsinizdir.
-

Aşağıdakilerden hangisi görmezden gelme safsatasıdır?

- Araba kullanmayı bırakmalıyız yoksa Dünya'yı yok edeceğiz.
-

ÇALIŞMA MATERİYALİ #4 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Son yıllarda güneş aktivitesi kayda değer bir artış gözlenmiştir, bu da küresel ısınmaya sebep olmaktadır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

2. Derse Katılım

Bulduğunuz "Cımbızlama", "Görmezden Gelme" veya "Anekdot" safsatası örneğini yükleyiniz.

"Cımbızlama", "Görmezden Gelme" veya "Anekdot" safsatmasını içeren bir ifade yazınız.

"Cımbızlama", "Görmezden Gelme" veya "Anekdot" safsatalarını kendinizce, aklinizda kalanları, kısaca özetleyiniz.

3. Argümana Katılım Düzeyi

Son yıllarda güneş aktivitesi kayda değer bir artış gözlenmiştir, bu da küresel ısınmaya sebep olmaktadır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

ÇALIŞMA MATERİYALİ #5 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

İklim bilimciler aslında kendi aralarında anlaşımıştır ve küresel sıcaklığın gerçekten azaldığını saklayarak halkın yanıltmaktadır.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- "Climategate" skandalı sayesinde bilim insanlarının "kirli çamaşırları" ortaya dökülmüştür.
 - "Climategate" soruşturmalarda adı geçen iklim bilimciler aklanmıştır.
-

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğu bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- "Climategate" skandalı sayesinde bilim insanlarının "kirli çamaşırları" ortaya dökülmüştür.
 - "Climategate" soruşturmalarda adı geçen iklim bilimciler aklanmıştır.
-

İkinci metinde bahsedilen safsata hangisidir?

- Sahte uzmanlar
 - Mantık hataları → Yanlış seçim
 - İmkânsız beklentiler
 - Cimbızlama → Görmezden gelme
 - Komplo teorileri
-

3. Quiz

Hangi argüman bir komplo teorisidir?

- Eğer Yaratıcı'ya inaniyorsanız, perilere ve tek boynuzlu atlara da inanmalısınız.
 - Ya evrim gerçekleşmiştir ya da 'Yaratıcı' vardır.
 - Bilim insanları Büyük Patlama teorisini, Dünya'nın evrenin merkezi olduğunu gizlemek için ortaya attılar.
-

Hangi argüman iklim bilimine olan güveni sarsmak için bir komplo teorisini kullanır?

- İklim değişikliği geçmişte kendiliğinden gerçekleşmiştir, dolayısıyla şu anda değişiklik de doğaldır.
 - İklim bilimciler bu işi "parayı vurmak" için yapıyor.
 - Bilim insanları daha hava durumunu doğru tahmin edemiyorlarsa iklimi nasıl doğru tahmin edebilirler!
-

Hangisi bir komplo teorisidir?

- Kimyasal (uçak) püsürtmeleri (chemtrails), halkın kontrol etmemeyi amaçlayan bir hükümet programının parçası olarak kimyasallarla doldurulmuştur.
 - Büyükkannem 95 yaşına kadar sigara içti, yani sigara içmek sağılsız değildir.
 - Erkekler... En kötüsü!
-

Dokuz ayrı "climategate" soruşturması neden bir iklim değişikliği komplosuna dair hiçbir kanıt bulamamıştır?

- Çünkü dünyadaki iklim bilimciler küresel bir komplonun parçası değiller.
 - Çünkü tüm müfettişler, iklim değişikliği konusunda dünyayı kandırmaya yönelik komplonun bir parçasıdır.
-

ÇALIŞMA MATERİYALİ #5 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

İklim bilimciler aslında kendi aralarında anlaşmıştır ve küresel sıcaklığın gerçekten azaldığını saklayarak halkı yanıltmaktadır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

2. Derse Katılım

Bir komplot teorisi örneği yazınız.

Komplot teorilerini kendinizce, aklınızda kalanları, kısaca özetleyiniz.

"Cımbızlama", "Görmezden Gelme" veya "Anekdot" safsatalarını kendinizce, aklınızda kalanları, kısaca özetleyiniz.

3. Argümana Katılım Düzeyi

İklim bilimciler aslında kendi aralarında anlaşmıştır ve küresel sıcaklığın gerçekten azaldığını saklayarak halkı yanıltmaktadır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

ÇALIŞMA MATERİYALİ #6 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Time ve Newsweek gibi prestijli dergilerde yayınlanan son çalışmalara göre bilim insanların çoğu dünyamızı yakın gelecekte bir küresel soğumanın beklediğini ortaya koymaktadır. Öyleyse küresel soğuma gerçekleşecektir.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
---------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	-------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İlkim araştırmalarının çoğu gelecekte bir küresel soğumanın gerçekleşmesini öngörmektedir.
- İlkim araştırmalarının çoğu gelecekte, sera gazlarından dolayı, bir küresel ısınmanın gerçekleşmesini öngörmektedir

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğu bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- İlkim araştırmalarının çoğu gelecekte bir küresel soğumanın gerçekleşmesini öngörmektedir.
- İlkim araştırmalarının çoğu gelecekte, sera gazlarından dolayı, bir küresel ısınmanın gerçekleşmesini öngörmektedir

İkinci metinde bahsedilen safsata hangisidir?

- Sahte uzmanlar
- Mantık hataları → Yanlış seçim
- İmkânsız beklentiler
- Cımbızlama → Görmezden gelme
- Komploteorileri
- Mantık hataları → Saman adam

3. Quiz

Hangi argüman bir saman adam örneğidir?

ÇALIŞMA MATERİYALI #6 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Time ve Newsweek gibi prestijli dergilerde yayınlanan son çalışmalara göre bilim insanların çoğu dünyamızı yakın gelecekte bir küresel soğumanın beklediğini ortaya koymaktadır. Öyleyse küresel soğuma gerçekleşecektir.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

2. Derse Katılım

Bir saman adam örneği yazınız.

Saman adam safsatısını kendinizce, aklınızda kalanları, kısaca özetleyiniz.

3. Argümana Katılım Düzeyi

Time ve Newsweek gibi prestijli dergilerde yayınlanan son çalışmalara göre bilim insanların çoğu dünyamızı yakın gelecekte bir küresel soğumanın beklediğini ortaya koymaktadır. Öyleyse küresel soğuma gerçekleşecektir.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

ÇALIŞMA MATERİYALİ #7 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Karbondioksit küresel ısınmaya sebep olamaz çünkü havadaki oranı %0,038 kadardır.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katılıyorum	5 Tamamen Katılıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	------------------	-----------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- Karbondioksit küresel ısınmaya sebep olmaz çünkü havadaki miktarı ihmal edilebilir orandadır (%0,038).
 - Havadaki karbondioksit miktarının çok az olduğunu söylemek dikkatleri ana konudan farklı yönlere çekme çabasıdır.
-

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğu bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- Karbondioksit küresel ısınmaya sebep olmaz çünkü havadaki miktarı ihmal edilebilir orandadır (%0,038).
 - Havadaki karbondioksit miktarının çok az olduğunu söylemek dikkatleri ana konudan farklı yönlere çekme çabasıdır.
-

İkinci metinde bahsedilen safsata hangisidir?

- Sahte uzmanlar
 - Mantık hataları → Yanlış seçim
 - İmkânsız beklentiler
 - Cimbızlama → Görmezden gelme
 - Komplo teorileri
 - Mantık hataları → Saman adam
 - Mantık hataları → Sazanlama
-

3. Quiz

İfadelerden hangisi bir sazanlama örneğidir?

- NASA, Sovyetlerle uzay yarışını kazanmak için Ay'a iniş sahtekârlığı yapmıştır.
 - Ya evrim gerçekleşmiştir ya da 'Yaratıcı' vardır.
 - Su içmemeliyiz çünkü boğulmaların başlıca nedeni sudur!
-

İfadelerden hangisi bir sazanlama örneğidir?

- Eğer bilim birinin nasıl iyileştigini açıklayamıyorsa, bu bir mucize olmalıdır.
 - Sarhoş olamam. Kanımdaki alkol oranı sadece yüzde 0.08.
 - Ünlü şarkıcı Seda Bayan aşiların otizme neden olduğunu söylüyor.
-

İfadelerden hangisi bir sazanlama örneğidir değildir?

- Tabii ki yatağımı toparlamadım. Bu hafta sınavım var.
 - Nihat Boğan dünyanın en iyi müzisyenidir çünkü kendi şarkılarını kendisi yazmaktadır.
 - Çevreciler tüm ekolojik sorunları elektrikli araba kullanarak çözebileceğimizi düşünüyor.
-

ÇALIŞMA MATERİYALİ #7 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Karbondioksit küresel ısınmaya sebep olamaz çünkü havadaki oranı %0,038 kadardır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

2. Derse Katılım

Bir sazanlama örneği yazınız.

Sazanlama safsatasını kendinizce, aklinizda kalanları, kısaca özetleyiniz.

3. Argümana Katılım Düzeyi

Karbondioksit küresel ısınmaya sebep olamaz çünkü havadaki oranı %0,038 kadardır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum

ÇALIŞMA MATERİYALI #8 – P GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Dünyanın bazı bölgelerinde kutup ayısı sayısının arttığı gözlenmektedir demek ki aslında küresel ısınma kutup ayısı türü için bir tehdit oluşturmamaktadır.

1 Tamamen Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Fikrim Yok	4 Katlıyorum	5 Tamamen Katlıyorum
------------------------------	-------------------	-----------------	-----------------	----------------------------

2. Derse Katılım

Okuduğunuz **ilk** metinde (yanlış bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- Kanada'daki kutup ayısı sayısı geçtiğimiz on yılda %25 artmıştır.
 - Kanada'daki kutup ayısı sayısı geçtiğimiz on yılda %25 azalmıştır.
-

Okuduğunuz **ikinci** metinde (doğu bilgi metni) aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri iddia edilmektedir?

- Kanada'daki kutup ayısı sayısı geçtiğimiz on yılda %25 artmıştır.
 - Kanada'daki kutup ayısı sayısı geçtiğimiz on yılda %25 azalmıştır.
-

İkinci metinde bahsedilen safsata hangisidir?

- Sahte uzmanlar
 - Mantık hataları → Yanlış seçim
 - İmkânsız bekentiler
 - Cimbızlama → Görmezden gelme
 - Komplo teorileri
 - Mantık hataları → Saman adam
 - Mantık hataları → Sazanlama
 - Mantık hataları → Tek neden
-

3. Quiz

İfadelerden hangisi bir tek neden safsatası içermektedir?

- Kardeşimin mutsuz bir evliliği vardı - bence evlenmek kötü bir fikir.
 - İnsanların kahveyi sevmemesinin tek nedeni nefeslerini kokutmasıdır.
 - Ülkemizin gidişatını beğenmiyorsanız, ülkeyi terk edebilirsiniz.
-

İfadelerden hangisi bir tek neden safsatası içermektedir?

- Yeterince egzersiz yapmadığın için kilolusun.
 - Denver Uluslararası Havaalanı, Yeni Dünya Düzeni'nin karargâhi olarak hizmet veren bir yeraltı şehrinin üzerinde yer almaktadır.
 - Erkekler... En kötüsü!
-

İfadelerden hangisi bir tek neden safsatası icermemektedir?

- Eğer Fransa Almanya'ya savaş ilan etmeseydi, İkinci Dünya Savaşı hiç yaşanmayacaktı.
 - Sigarayı ortadan kaldırırsak, akciğer kanserini de ortadan kaldırılmış oluruz.
 - Büyükkannem 95 yaşına kadar sigara içti, yani sigara içmek sağılsız değildir.
-

ÇALIŞMA MATERİYALİ #8 – A GRUBU

Öğrenci No

1. Argümana Katılım Düzeyi

Dünyanın bazı bölgelerinde kutup ayısı sayısının arttığı gözlenmektedir demek ki aslında küresel ısınma kutup ayısı türü için bir tehdit oluşturmamaktadır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katlıyorum	Tamamen Katlıyorum

2. Derse Katılım

Bir tek neden örneği yazınız.

Tek neden safsatasını kendinizce, aklınızda kalanları, kısaca özetleyiniz.

3. Argümana Katılım Düzeyi

Dünyanın bazı bölgelerinde kutup ayısı sayısının arttığı gözlenmektedir demek ki aslında küresel ısınma kutup ayısı türü için bir tehdit oluşturmamaktadır.

1	2	3	4	5
Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katlıyorum	Tamamen Katlıyorum
