

Çokkültürlü Bilim Eğitimi: Türkiye’de Fen Bilimleri Öğretimi İçin Bir Gereklik

DERLEME MAKALESİ

M. Bahadır AKTAN¹

1 Dr. Öğretim Üyesi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, mbaktan@hacettepe.edu.tr,
ORCID: 0000-0002-4160-1406.

Gönderilme Tarihi: 16.10.2022 Kabul Tarihi: 01.03.2023 DOI: 10.37669/milliegitim.1189910

Atof: “Aktan, M. B. (2024). Çokkültürlü bilim eğitimi: Türkiye’de fen bilimleri öğretimi için bir gereklik. *Millî Eğitim*, 53 (241), 571-590. DOI: 10.37669/milliegitim.1189910”

Öz

Tüm eğitim sistemleri iki temel üzerinde geliştirilir. Bunlar bilgi birikimini sağlayan kültür ve bilginin yayılmasını sağlayan iletişimdir. Bilim eğitiminde de kültür ve iletişim iki önemli temeli oluşturur. Bilim kültürü bilimin doğasını, bilimsel bilgileri, yöntemleri ve teknikleri kısacası bilimsel süreci ve içeriğini oluşturur. İletişim ise üretilen bilimsel bilgilerin, geliştirilen ve ortaya çıkarılan araç gereç ve yöntemlerin nasıl öğrenilebileceği, öğretilebileceği, paylaşılabilirliği ve toplumun hangi bireylerinin kullanabileceğini belirler. Bilimsel terimler, kavramlar, semboller, formüller, ifadeler hem bilim kültürünün gelişimini hem de bilimsel iletişimin gerçekleşmesini sağlar. Dolayısıyla çokkültürlü bilim eğitiminin gelişimi fen sınıflarında başarılı bir bilim kültürü ve iletişim ortamının sağlanmasıyla gerçekleşebilir. Bu yazıda çerçevesi çizilmek istenen ana fikir iki temel yaklaşım sunmaktadır. İlki çokkültürlü bilim eğitiminin, gelecekte fen bilimleri eğitiminin nasıl olması gerektiğine yönelik yaklaşımdır. Diğeri ise fen bilimleri öğretmenleri ve öğrencilerin yetiştirilme süreçlerinde çokkültürlü bilim düşüncesinin yer alması gerektiğidir. Bu açıdan mevcut çalışmanın başlıca iki yönüyle fen bilimleri öğretmenleri ve eğitim sistemimize katkı sağlaması beklenmektedir. Birincisi, bu çalışmanın amacı çokkültürlülük ve çokkültürlü bilim eğitimi kavramlarını bilimsel alan yazında öne çıkan kuramlar yönünden tartışmak ve derlemektir. İkincisi, bu makale aynı zamanda eğitim sistemimiz açısından çokkültürlü bilim eğitiminin önemi ve gerekliliğine vurgu yapan odaklanmış bir görüş yazısıdır. Makalede öncelikle kültür, çokkültürlülük, toplum kavramları eğitim açısından irdelenmiştir. Daha sonra öğretim programları, öğretmenler ve öğrenciler yönüyle çokkültürlü bilim eğitimi felsefesi ve teorileri vurgulanmış; son kısımda ise sağladığı kazanımlar açısından çokkültürlü bilim eğitiminin ülkemizde bilim eğitimi için gerekli olduğu ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: bilim, çokkültürlülük, eğitim, fen öğretimi

Multicultural Science Education: A Necessity for Science Teaching in Türkiye

Abstract

All education systems are developed on two foundations. These are the culture that provides the accumulation of knowledge and the communication that enables the dissemination of knowledge. Culture and communication constitute two important foundations in science education as well. Science culture constitutes the nature of science, scientific knowledge, methods and techniques, that is, the scientific process and its content. Communication, on the other hand, determines how scientific information produced, the tools and methods developed can be learned, taught, shared and which members of the society can use it. Scientific terms, concepts, symbols, formulas, and expressions provide both the development of scientific culture and enable scientific communication to take place. Therefore, multicultural science education can be achieved by establishing a successful science culture and communication environment in science classrooms. The main idea, outlined in this article, presents two basic approaches. The first is the approach to multicultural science education, how science education should be in the future. The other is that multicultural view of science should be included in the training processes of science teachers and students. In this respect, it is expected that the present study will contribute to science teachers and our education system in two main aspects. First, the aim of this study is to discuss and review the concepts of multiculturalism and multicultural science education in terms of prominent theories in the scientific literature. Second, this article is also a focused position paper emphasizing the importance and necessity of multicultural science education for our education system. In the beginning the concepts of culture, multiculturalism and society are examined in terms of education. Later, the philosophy of multicultural science education and theories were emphasized in terms of curricula, teachers and students. In the last part, it has been stated that multicultural science education is necessary for our country in terms of its gains and benefits.

Keywords: science, multiculturalism, education, science teaching

Giriş

Bilimin kendine has bir kültürü vardır. Bilimsel yöntemler, terimler, bilgiler, kavramlar, semboller, formüller, işaretler ve bilim yapma sürecinde kullanılan dil, geliştirilen her türlü araç gereç bu kültürün bileşenleridir (Aikenhead, 2001, 2006; Blown ve Bryce, 2017; Horsthemke ve Yore, 2014; Jegede, 1997; Krugly-Smolka, 1996; Lemke, 1990, 1998; Meyer ve Crawford, 2011; Tversky, 2005; Wellington ve Osborne, 2001). Mikro veya alt kültür olarak ifade edilen çeşitli disiplinler ve bilim alanlarında söz konusu kültürel bileşenler aynı, benzer ya da birbirinden oldukça

farklı olabilir. Her durumda yeni kültürel bileşenlerin üretildiği dinamik bilim kültürü aynı zamanda bilimsel ve teknolojik ilerlemeye yön veren temel güçtür. Bilim ve teknoloji eğitimi açısından, kültür olarak bilim (science-as-culture) görüşünü (Aikenhead, 1996, 2006; Meyer ve Crawford, 2011) ön planda tuttuğumuzda da öğrencilerin fen sınıflarında edindiği bilgi ve deneyimleri kültürleşme süreci olarak görmek mümkündür. Kültür olarak bilim görüşü üzerine yapılan araştırmalar öğrencinin ev ve okul arasında bilmeye, öğrenmeye dair ihtiyaçlarına yönelik, özellikle “öğrencilerin yerel, ulusal ve küresel topluluklarla kültürlenmeleri için faydalı fikirler ortaya çıkaracaktır” (Aikenhead, 2006, s. 43). Bilim eğitiminde günümüzde sıkça karşılaştığımız sosyobilimsel ve toplumsal sorunlara (örneğin küresel ısınma, çevre kirliliği, kuraklık, açlık, kitlesel göçler, politik çatışmalar, vd. gibi) geleneksel yaklaşımlar yerine çokkültürlü fen eğitimiyle daha yeni çözümler geliştirilebilir. Elbette ki bu çabalar bilimin çokkültürlü ve farklılıkları temel alan doğası göz önüne alındığında, sosyal adalet (Ash ve Wiggan, 2018; Atwater vd., 2014; Banks, 2016; Reiss, 2003) arayışına da katkı sağlayacaktır. Hess (1995, s. 254) bilim ve teknolojinin tarihi dikkate alındığında “bazı gruplara ve kültürlere diğerlerinden daha fazla değer veren” ideolojiler barındırdığını ifade eder. Her ne kadar modern bilimin tarihsel kökenleri çokkültürlü bir yapıya sahip ve farklı kültürlerin (örneğin Araplar, Çinliler, Yunanlılar, vd. gibi) bilgisi üzerine inşa edilmiş olsa da kaçınılmaz olarak, modern bilim ve teknoloji Batı’nın burjuva kültürleri üzerinde gelişmiştir. Dolayısıyla Avrupa merkezli düşünce ve kültür sistemlerinin modern bilim ve teknolojinin gelişimine etkisinin yadsınamayacağı gibi, bilim ve teknoloji eğitiminde çokkültürlü tarihsel kökenler de göz ardı edilmemelidir (Jegede, 1997; Kumar ve Brown, 1999).

Antropolojik ve tarihsel açıdan incelendiğinde yeryüzündeki insan türünün yayılımı pek çok etkenle ilişkilendirilebilir. Başta besin kaynakları, coğrafi ve iklim koşulları sebebiyle gerçekleşen nüfus hareketleri, kitlesel göçler veya savaşlar gibi pek çok nedenden ötürü ülkeler ve toplumlar arası etkileşimler günümüz dünyasının sosyokültürel olarak şekillenmesini sağlamıştır. Günümüzde de bu dinamik süreç devam etmekte, bilgi ve iletişim teknolojileriyle çok daha hızlı ilerlemekte ve kaçınılmaz olarak çokkültürlü eğitime yön vermektedir. Öyle ki bugün, farklılıkların ve çeşitliliğin olmadığı bir sınıf ortamı neredeyse yoktur. Öğrenci ve öğretmenlerin bu durumun farkında ve bilinçli olması tüm bireyler için eğitimde fırsat eşitliği sunmanın yanında, kültürel farklılıklara ve çeşitliliklere saygı duyan bireylerin yetişmesi açısından da önemlidir (Atwater vd., 2014; MacKenzie, 2021). Çokkültürlülük düşüncesi bireyin kendi kültürel kimliğini korurken diğer kültürlerle ait değerleri, örneğin antropolojik ve biyolojik farklılıkları (cinsiyet, fiziksel farklılıklar, ırk, etnik köken gibi), coğrafik ve sosyolojik farklılıkları (dil, din, eko-coğrafik farklılıklar, sosyal-ekonomik farklar gibi) görebilmesini ve bunların baskın kültürlerle karşı korunmasını savunur

(Banks, 2008, 2016; Kymlicka, 2010; Sleeter, 2014). Zaman zaman toplumlar yaygın ve baskın olan toplumsal kültürel yapıyı koruyucu bir kabukla sarar ve onu koruma aracı olarak eğitimi kullanırlar. Kimi zaman da eğitim farklı fikirleri, kültürleri ve toplumları tanımayı (örneğin dil eğitimi, arkeolojik, etnografik ve sosyolojik çalışmalar gibi) sağlayan araçlara dönüşebilir. Bilim eğitimi ise bilimin kendine özgü kültürü nedeniyle her iki açıdan da ayrılmakta, tüm insanlara herkesin girebileceği alışveriş yapabileceği bir pazar yeri sunmaktadır (Aikenhead, 2006; Cobern ve Loving, 2001; Meyer ve Crawford, 2011). Bu çalışmanın başlıca amacı çokkültürlü bilim eğitiminin fen bilimleri öğretim programları açısından gerekliliğini ortaya koymak, fen bilimleri öğretmenleri ve eğitim sistemimize katkı sağlayacak bir bakış açısı kazandırmak, çokkültürlülük ve çokkültürlü bilim eğitimi kavramlarını bilimsel alan yazında öne çıkan kuramlar yönünden değerlendirmektir.

Kültür ve Çokkültürlülük

Latince ve Fransızca ortak kökeninden dilimize giren “kültür” güçlü ve zengin anlamlar taşıyan bir sözcüktür. Türk Dil Kurumu (TDK, 2022) tanımlarından biri bu sözcüğü geniş anlamıyla “tarihsel, toplumsal gelişme süreci içinde yaratılan bütün maddi ve manevi değerler ile bunları yaratmada, sonraki nesillere iletmeye kullanılan, insanın doğal ve toplumsal çevresine egemenliğinin ölçüsünü gösteren araçların bütünü, hars, ekin” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2022). Yani kültür toplumdaki bireyler arasında öğrenilebilen ve aktarılabilen, toplum genelinde kabul görmüş sosyal değerleri, inançları, ilişkileri ve dinamikleri taşıyan belirli bir topluma özgü her türlü yazılı, sözlü, sembolik ve vücut dili bilgilerini taşıyan yapıları ifade eder. Bu yapıları benzer biçimde anlamlandıran ve yorumlayan insanlar topluma özgü ortak bir kültürel dokunun oluşmasını sağlar. Uzun zaman alsa da bir toplumun kültürel yapısını oluşturan bileşenlere yenileri eklenebilir ya da mevcut yeni bileşenler işlevini yitirebilir. Dolayısıyla kültür kompleks ve dinamiktir, diğer kültürel yapılardan etkilenir (Banks, 1993, 2008).

Çokkültürlülük ise kültürel yapılardaki farklılıkları, fiziksel veya biyolojik bireysel çeşitlilikleri ayırtırmadan benzerlikler yerine farklılıkların yaşatılmasını ve korunmasını savunur (Banks, 2016; Başbay ve Bektaş, 2009; Kymlicka, 2010). Günümüzde çoğu kez karşımıza çıkan ve günlük yaşamda vurgulanan söylemle çokkültürlülük bir toplumda etnik ve kültürel farklılıkları ifade edebilir. Ancak sosyokültürel, etnik, ırksal varlığın ötesine geçebilen asıl anlamıyla çokkültürlülük sosyobiyojik azınlıkları, farklılıkları koruyabilen, onlara bir arada yaşama fırsatı veren sistemleri geliştiren ve ticari, sosyal, hukuksal, eğitimsel ilişkilerini düzenleyen sistemlerin bütününe ifade eder. Çokkültürlülüğün kökeni geçmişte Eski Dünya diye adlandırılan kıtalarda özellikle Akdeniz, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Orta ve Güney Asya top-

raklarına kadar uzanmaktadır. Kimi zaman kırsal-kentsel yaşamda çeşitli dil, din ve etnik farklılıklarda kimi zaman da fiziksel, coğrafik bölgelerde sosyal, kültürel ve etnografik çeşitliliklerde çokkültürlülük gözlenebilir. Bir kültürün üyeleri daima birbirlerinden ve diğer kültürlerden etkilenir (Kymlicka, 2010). Söz gelimi bireylerin dünya görüşlerinin gelişiminde ve sosyal ihtiyaçlarının karşılanmasında bilim eğitimi üzerinden kültür aktarımı gerçekleştirilebilir. Kültürler ve toplumlar arası iletişimde (Doğan, 2017), çokkültürlülük her kesimin faydalanabileceği ortak değerlerde buluşmasını sağlayabilir. Ancak biyososyokültürel çeşitlilik ve farklılıklar, toplumlar veya bireyler arası ortak değerlerin oluşmasını sağlayabilir ve bu değerleri anlamlı kılabılır. Elbette ki bu, o toplumların diline ve sosyokültürel değerlerine aşına olmakla gerçekleştirilebilir. Dolayısıyla çokkültürlü eğitimde yabancı dil eğitimi de daha önemli, kültürden soyutlanamaz bir hale gelmiştir (Ateş ve Aytekin, 2020). Kısacası modern toplumların varlığı ve gelişimi, günümüzde kaçınılmaz olarak çokkültürlü dokunun oluşturulmasına bağlıdır.

Çokkültürlü Toplumda Eğitim

Günlük hayatımıza yön veren, çeşitli kültürlerde benimsenmiş pek çok bilgi, davranış, değer, inanç, gelenek vb. başka kültürlerden aktarılmış olabilir. Bir toplumdaki bireyler gibi, farklı kültürler de kaçınılmaz olarak birbirlerinden etkilenir. Günümüzde artan iletişim, ulaşım imkânları ve gelişen teknoloji küresel dünyayı çokkültürlü bir topluma, modern insanı ise çokkültürlü bir dünya vatandaşına dönüştürmüştür. Keyman (2007) modern ve çoğulcu bir toplum için kültürel kimliği var olan geleneklere üyelikten ziyade bireyin karar verici olduğu ve kendi yaşamına yön verebildiği bir yapı olarak görmek gerektiğini ifade eder. Böylece modern toplumun bireyleri, çokkültürlü ve demokratik bir toplum yapısına doğru evrilebilir. Sonuçta modern bir toplumda bireylerin kültürel kimlikleri farklılıkları duyma, dinleme, anlama ve eleştirebilme imkânı olduğu sürece yaşam alanı bulabilir (Keyman, 2007). Günümüz modern toplumlarında yaşayanlar küreselleşmenin gücü, bilgi ve iletişim teknolojilerinde sağlanan gelişmeler sonucunda hem daha bağımsız hem de daha işbirlikçi olabilmektedir (NRC, 2012; Szymkowiak vd., 2021). Bunun güzel örnekleri eğitim ve öğretim uygulamalarında görülebilir. Artık geçmişe göre, daha çok öğrenci öğretim standartlarının beklentisini karşılayacak ve öğrenme hedeflerine ulaşacak biçimde daha aktif bir rol üstlenmekte, daha çok bilgi ve iletişim aracı kullanmakta ve akranlarıyla daha fazla etkileşime girebilmektedir (Haug ve Mork, 2021; Kim vd., 2019; NRC, 2012; Valtonen vd., 2021). Elbette ki öğretmenler de bu süreçte önemli bir yere sahiptir. Bu süreçteki kritik noktalardan biri öğretmenlerin, öğrencilerin farklılıklarını yani çeşitli deneyim ve yeteneklere sahip olduğunu; farklı dil, din, kültür, aile ve sosyal değerler taşıdıklarını unutmaması ve potansiyel önyargılardan kurtulmasıdır (Eyalet Baş Okul

Görevlileri Konseyi [CCSSO], 2013). Ancak bu şekilde sağlıklı bir çokkültürlü eğitim ortamı gelişebilir. Keza Amerikan Psikoloji Birliği’nin Çokkültürlü Kılavuz İlkeleri de (APA, 2017) bireyin kimliğinin gelişimi, farklılıklar içinde kendini nasıl tanımladığı ve kimlik bilgisinin gelişim aşamalarının bireyin yaşamını dikkate alacak biçimde daha geniş biyososyokültürel bağlamda (*biosociocultural context*) ele alınması gerektiğini ifade eder. Dolayısıyla çokkültürlülük profesyonel uygulamalarda dikkate alınması gereken, bireyin dünya görüşü ve kimliğini etkileyen önemli bir kavramdır.

Açıktır ki çokkültürlü modern toplumlarda giderek artan öğrenci çeşitliliği öğretmenlere yeni sorumluluklar yüklemiştir. Örneğin öğretmenlerin bireysel farklılıklara yönelik çokkültürlü eğitim tutumlarının (Acar-Çiftçi, 2019; Atwater vd., 2014; Erbaş, 2019; Grimberg ve Gummer, 2013; Kozikoğlu ve Yıldırımoglu, 2021; Yazıcı vd., 2009) yanında bilgi ve becerilere yönelik ihtiyaçlarının da arttığı bir gerçektir (Ash ve Wiggan, 2018; Başbay ve Bektaş, 2009; Carter, 2005; CCSSO, 2013; Güçlü Yılmaz, 2020; Kozikoğlu ve Yıldırımoglu, 2021; Shim, 2021). Amerika Birleşik Devletleri’nde çokkültürlü eğitimde farklılıkları gözetken kişiselleştirilmiş öğrenmeye vurgu yapan Eyaletler Arası Öğretmen Değerlendirme ve Destek Konsorsiyumu (CCSSO, 2013), öğretmenlerin her öğrenci için öğrenmeye yönelik birden fazla yaklaşım sağlaması ve farklılıkların kültürel, dilsel ve anadilinden farklı yeni bir dili öğrenen öğrencilerin ihtiyaçlarını da kapsayacak biçimde ele alınması gerektiğini belirtir. Öğretmenlerin çokkültürlü eğitime yönelik algılarını inceleyen bir çalışmada (Güçlü Yılmaz, 2020) farklı branşlardan 13 öğretmenin görüşleri mülakatlar üzerinden nitel olarak toplanmıştır. Sonuçlar öğretmenlerin çokkültürlü eğitimi basite indirgediğini ve bireysel farklılıklara saygılı bir eğitim olarak algıladıklarını göstermektedir. Yani pek çok öğretmen, sınıf içinde farklılıkları göz önünde tuttuğunu, ‘sevgi-saygı-hoşgörüyü’ dikkat ettiğini düşünmektedir. Ayrıca görüşme sonuçları öğretmenlerin sınıf yönetimi, öğretim yöntem ve tekniklerini uygularken öğrenci farklılıklarını dikkate aldıklarını işaret etmektedir (Güçlü Yılmaz, 2020). Ne var ki, çokkültürlü eğitim yüzeysel olarak öğrenci farklılıklarına saygı duyulan, bireylerin birbirine sevgi, saygı ve hoşgörü gösterdiği bir sistem olarak yorumlanamaz. Zira saygı, sevgi, anlayışa dayalı bu tür bir bakış açısı zaten tüm sosyal yapılarda ve toplumlarda kazandırılmaya çalışılan vatandaşlık bilincinin özünü oluşturmaktadır. Modern toplumun iyi yetişmiş entelektüel kesimlerinden biri olan öğretmenler bu anlayışın çok daha ötesine geçerek farklılıklara yönelik bilgi ve beceri ihtiyaçlarına cevap verebilecek, yeni yaklaşım ve stratejiler, örneğin çok dilli veya kişiselleştirilmiş öğretim materyalleri, çokkültürlü ders kitapları, dijital ya da basılı kaynaklar geliştirebilmelidir. Yine bir başka makalede Columba ve diğerleri (2010) tarafından beden eğitimi öğretmen ve öğretmen adaylarının kültürel çoğulculuk ve çeşitliliğe yönelik tutumları üzerinde yapılan bir çalışma, her iki grubun tutum puanları arasında bir fark olmadığını; buna karşın kadın

öğretmenlerin daha yüksek tutum puanlarına sahip olduğunu göstermiştir. Araştırmacılara göre öğrencilerde görülen yaş, cinsiyet, ırk, ten rengi, dil, din, sosyoekonomik durum vd. gibi her türlü bireysel çeşitlilik ve farklılık beden eğitimi dersinde öğrenme çıktılarına etkileyebilir. Dolayısıyla öğretmenlerin farkındalığı ve kültürel çoğulculuğu nasıl algıladığı önemli sonuçlar doğurabilir. Çalışmanın sonuçları öğretmenlerin desteğe ihtiyacı olduğunu, öğretmenlerin genellikle kültürel çeşitliliğe değer verdiklerini, ancak kültürel olarak duyarlı pedagojiyi uygulamak konusunda kültürel çeşitliliği daha iyi anlamaya ihtiyaç duyduklarını ortaya çıkarmıştır (Columna vd., 2010).

Bilimsel alan yazında, çokkültürlü eğitim yaklaşımlarını öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler üzerinde inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların işaret ettiği ortak hedeflerden birisi öğretmenlerdir (Acar-Çiftçi, 2019). Çokkültürlü eğitim öğrenciler arasındaki farklılıkları okul başarısı ve kapsayıcı eğitim (*inclusive education*) için bir fırsat olarak değerlendirir (Acar-Çiftçi, 2019; Kim ve Chang Rundgren, 2021; Kozikoğlu ve Yıldırımoglu, 2021). Uygulanan öğretmen eğitimlerinde ülkelere göre farklılıklar olsa da (Atwater vd., 2014; Banks, 2016; Kim ve Chang Rundgren, 2021; Kozikoğlu ve Yıldırımoglu, 2021), çokkültürlü eğitim yaklaşımlarının başarısı için araştırmacıların, öğretmenlerin, yöneticilerin ve politikacıların katkısı gereklidir (Banks, 2016; Kim ve Chang Rundgren, 2021). Örneğin Erbaş (2019) öğretmen ve öğretmen adaylarının çokkültürlülük ve çokkültürlü eğitim kavramlarıyla ilgili fikirlerinin konu odaklı öğretim süreci sonrasında da geliştirilmeye ihtiyaç duyduklarını belirtmiştir. Geleneksel eğitim yaklaşımıyla hazırlanan öğretim programları ve eğitim politikaları söz konusu ihtiyaçlara cevap vermekten uzaktır. Kim ve Chang Rundgren'in (2021) ifade ettiği üzere öğretmenler genellikle çokkültürlülük düşüncesini düşük sosyoekonomik durum, çokkültürlü eğitimi ise sosyoekonomik düzeyi daha düşük öğrencilerin eğitimi olarak görme eğilimindedir. Dolayısıyla, öğretmenlerin mesleki bilgileri ve stratejileri sorunları çözmek ve ihtiyaçlara cevap vermek için yeterince gelişmemiştir (Kim ve Chang Rundgren, 2021). Öğretmenlerin kapsayıcı eğitim uygulamaları ve çokkültürlü eğitime yönelik tutumlarının inceleyen bir başka çalışmada (Kozikoğlu ve Yıldırımoglu, 2021) ise öğretmenlerin çokkültürlü eğitime yönelik olumlu tutumlarının genel olarak yüksek düzeyde olduğu, iki dilli öğretmenlerin tutumlarının ise daha olumlu olduğu ifade edilmiştir. Bireysel, kültürel ve toplumsal farklılıkları dikkate alan öğretmenlerin sınıf içi kapsayıcı eğitim uygulamalarında artış gözlenmiştir (Kozikoğlu ve Yıldırımoglu, 2021).

Yöntem

Derleme çalışmaları, belirli bir konu veya problemin daha önce yapılmış araştırmaları dikkate alarak alan yazın bilgileri ve epistemolojik varsayımlar üzerinden incelendiği, değerlendirildiği ve araştırmacının görüşlerinin yansıtıldığı çalışmalardır

(Dhillon, 2022; Yılmaz, 2021). Daha özgün biçimde belirli bir konuya odaklanan sistematik derlemeler ise alan yazın bilgilerinin sentezlenmesi ve yeni yorumların üretilmesi için önemlidir. Bu çalışmada ihtiyaç duyulan veri ve bilgileri elde edebilmek amacıyla ulusal ve uluslararası açık kaynaklar ve veri tabanlarından yararlanılmıştır. Çalışmada öncelikle belirlenen anahtar kelime ve ifadeler üzerinden (örneğin, çokkültürlülük, çokkültürlü bilim, fen öğretimi, bilimin doğası ve tarihi) sistematik alan yazın taramaları gerçekleştirilmiştir. EBSCO, Google Scholar, TR Dizin, Scopus gibi veri tabanlarından elde edilen makale, kitap ve raporlar şu kriterlere göre seçilmiş ve incelenmiştir.

Bu derleme çalışmasının odak noktası çokkültürlülük ve fen eğitimi olduğu için, (a) kavramların birlikte yorumlandığı, (b) kavramsal ilişkilendirme ve tarihsel gelişimin yer aldığı ve (c) teoriye dayalı bilimsel araştırmalarla desteklenen bağlamsal çalışmalar toplanmıştır. Bu çerçevenin dışında kalan, farklı konu alanlarında yapılmış çalışmalar (örneğin, çokkültürlülüğün sosyolojik ve politik boyutlarıyla ilgili çalışmalar) kapsam dışı bırakılmıştır. Elde edilen bilgiler sentezlenerek, öncelikle kavramsal ve kuramsal incelemeler gerçekleştirilmiş; çokkültürlü bilim eğitiminin önemi ve nasıl olması gerektiği fen bilimleri öğretmenleri ve öğrenciler açısından yorumlanmıştır. Sonrasında, Türkiye’de çokkültürlü bilim eğitiminin gerekliliği vurgulanmış, uygulamalara yönelik öneriler sunulmuştur.

Etik Kurul İzni: Bu makale bir derleme çalışmasıdır. Çalışmada açık kaynaklar üzerinden alan yazın incelemesi, ulusal ve uluslararası veri tabanları taraması yapılmıştır. Yöntem ve kapsam bakımından etik kurul izni gerekli değildir.

Çokkültürlü Bilim Eğitimi

Bilim ve bilim eğitiminde kültürün etkisi ve rolü üzerine 20. yüzyılın ikinci yarısında başlayan tartışmalar (örn., Aikenhead, 1996, 2006; Atwater vd., 2014; Cobern ve Loving, 2001; Hess, 1995; Higgins, 2021; Krugly-Smolka, 1996; Matthews, 2014; Meyer ve Crawford, 2011; Southerland, 2000) son dönemlerde giderek önem kazanmıştır. Bilim ve kültür arasındaki ilişkileri aydınlatmayı amaçlayan bu tartışmalar, kimi zaman kültürü bilim yapma ve bilimi anlamının yani bilimin doğasının temel bir bileşeni olarak yorumlamış (Aikenhead, 2001, 2006; Jegede, 1997; Kumar ve Brown, 1999; Meyer ve Crawford, 2011), kimi zaman da bilimin epistemik doğasında kültürün rolü olmadığını (Matthews, 2014), çokkültürlü bilim eğitiminin hümanistlik ve ahlaki gerekçelere dayanması gerektiğini (Siegel, 2002) veya çokkültürlü bilimi yeni ve farklı seslere fırsat vermenin, bilim ve teknolojiyi anlamının farklı bir yolu (Hess, 1995) olarak değerlendirmiştir. Fen ve teknoloji eğitimi üzerine geliştirilen içerikler, diğer bir ifadeyle geleneksel eğitim sistemlerinde okullarda öğrendiğimiz

bilimsel ve teknik bilgiler, tarihsel gelişim sürecinin doğal bir sonucu olarak neredeyse tamamıyla Avrupa merkezli bilimsel içeriklerdir. Bu sebeple fen sınıflarında bazı öğrencilerin kendilerini dışlanmış hissedebileceği veya bilim öğrenmeye yönelik direnç gösterebilecekleri çeşitli araştırmacılar (Aikenhead ve Jegede, 1999; Ash ve Wiggan, 2018; Cobern ve Loving, 2001; Higgins, 2021; Horsthemke ve Yore, 2014; Jegede, 1997) tarafından rapor edilmiştir. Araştırmaların işaret ettiği üzere öğrencilerin yaşantı, deneyim ve farklılıklarını dikkate alan öğretmenler, hem öğrencilerin iletişim kurabileceği hem de anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilebileceği ortak bir bilim dili kullanmakta daha başarılıdır. Günümüz fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının farklılıklar üzerine bilinçlenmesi gereklidir. Bu hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin eleştirel farkındalığının artmasını sağlayacaktır. Örneğin Ash ve Wiggan (2018) bilim, çeşitlilik ve eğitim kavramlarına odaklanan, eleştirel postmodern bilim pedagojisi yaklaşımının bilim eğitiminde farkındalığın artmasını sağlayabileceğini önermektedir. Ayrıca, öğretmenlere yönelik hazırlanan mesleki gelişim programları çokkültürlü fen eğitiminin başarılı olmasını sağlayabilmektedir. Grimberg ve Gummer (2013) tarafından kültürel olarak duyarlı pedagojik yaklaşımı dikkate alan ve fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki gelişimini hedefleyen bir program sonucunda, Amerikan Kızılderili öğrencilerinin fen öğretiminden olumlu yönde etkilendiği, fen başarı puanlarının yükseldiği ve fen bilimleri öğretmenlerinin kültürel farklılıklara daha duyarlı öğretim uygulamaları sergiledikleri gözlenmiştir. Araştırmacılar ayrıca iki yıllık bir süreç sonrasında öğretmenlerin yerli öğrencilere ulaşma konusunda önemli ölçüde kendilerine güven duyduklarını, okul bilimi ve dünya görüşleri arasında kültürel kesişimleri dikkate aldıklarını ve de öğrencilerin yaşantıları ile gerçek dünya ilişkisine değinen öğretim uygulamalarının süresinin arttığını belirtmiştir.

Çokkültürlü bilim eğitiminde sosyokültürel bileşenler önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin bilim ve teknolojiyle etkileşimini geliştirecek, zihinsel gelişim ve çevresel etkileşimlerini arttıracak farklılıklar sosyokültürel bileşenler olarak değerlendirilir. Örneğin fen sınıfları, fen ders kitapları, bilim dili kültürel gelişime yardımcı olan bileşenlerdir (Blown ve Bryce, 2017; Krugly-Smolska, 1996; Lemke, 1990; Tang vd., 2014). Böylece çokkültürlü öğretim yaklaşımları bilim ve teknolojinin içeriğini daha farklı görmenin ve anlamının alternatif yollarını gösterebilir ve daha iyi bir toplum için bir fırsattır (Banks, 1993; Hess, 1995; Kumar ve Brown, 1999). Lemke (1990) ve Kumar ve Brown'un (1999) vurguladığı üzere bilim belirli bir kültür veya cinsiyete dayanmaz, herkese aittir. Kültürel bağlamından ayrıştırılarak öğretilen bilim soyutlaşır. Çokkültürlü bilim eğitimi kültürel, tarihsel ve hümanist bir bakış açısıyla bilime bakabilmeyi ve böylece farklı fikir ve görüşlere değer vermeyi öğretebilir (Kumar ve Brown, 1999).

Çokkültürlü Bilim Eğitimi Teorileri

Bilimsel bilgiyi ortak bir değer olarak gören dünya vatandaşları (DeBoer, 2011), bilim ve teknolojiye dayalı insan yaşamını dikkate aldığımızda karşılaştığımız küresel, ekolojik, sosyal ve çevresel problemlere en uygun çözümleri geliştirebilir. Zira tüm öğrenciler için sosyokültürel farklılıkları dikkate alarak bilim ve teknolojiyi daha erişilebilir kılan çokkültürlü bilim eğitimi bilimsel okuryazarlığı yükseltirken toplumun ekonomik ve sosyal kalkınmasına da katkı sağlayacaktır (Carter, 2005). Bu yönüyle çokkültürlü bilim eğitimi ülkelerin ihtiyaç duyduğu işgücünün karşılanmasına yönelik, bilim ve teknolojiyi ekonomik ilerlemenin bir aracı olarak gören pragmatik bilim görüşüyle örtüşmektedir. Öyle ki teknolojik icatlar, bilimsel keşifler ve geliştirilen ürünler ülkeler arasından hızla yayılmakta, üretilen bilimsel bilgiler ise sermayeye yön veren metalara dönüşmektedir. Sonuçta tüm ülkelerde bilgiye ve bilim eğitimine duyulan ihtiyaç artmakta, ekonomik büyüme sağlayacak bilimsel ve teknolojik araştırmalar öncelikli araştırma alanları haline gelmektedir. Bu kapsamda, küreselleşmenin fen eğitimi üzerindeki etkisi daha farklı yönlerden de araştırılabilir. Örneğin, küreselleşmenin bilim eğitimine etkisi Carter’a (2005, 2008) göre geleneksel öğretim yaklaşımlarının ötesine geçebilecek alternatif çerçeveler sunmaktadır. Böylece, çokkültürlü bir dünyada bilim eğitiminin mevcut ve gelecekteki araştırmalarının kavramsal, pragmatik ve analitik yönlerini genişletmek mümkün olacaktır.

Çokkültürlü öğretim programları ise sadece fen sınıflarında akademik gelişim odaklı değildir. Aynı zamanda öğrencilerin içinde yaşadıkları topluma entegrasyonunu ve bireysel farklılıklarını koruyarak toplumsal dokuya katkı sağlamasını hedefler. Çokkültürlü bilim eğitimi yaklaşımını benimseyen öğretim programları küresel ve yerel düzeyde toplumun ihtiyacı ve sorunlarını dikkate aldığı gibi çocukların ve gençlerin gelişim özelliklerini, geleceğe dönük ilgi duydukları konu ve alanları da dikkate almalıdır. Bilim ve teknoloji eğitimi bir taraftan teknolojiyi, doğayı, çevreyi ve biyofiziksel sistemleri öğretirken diğer taraftan da bireyin algılama, düşünme, analiz etme, yorumlama, problem çözme, iletişim kurma gibi bilimsel ve sosyal becerilerini geliştirir (Sülün ve Balkı, 2008). Ancak çoğu kez eğitim reformları ve müfredatlar kapsamında yapılan çalışmalar baskın kültürün, sosyal ve politik görüşlerin etkisi altında gerçekleşmektedir. Mesela fen bilimleri eğitimi ve amaçları toplumlara göre farklılık gösterir (Carter, 2005; Gürses vd., 2004). Dolayısıyla öğrenciler baskın kültür ve politik görüşlerin yön verdiği bilim ve teknoloji eğitiminin etkisinde, onların yönlendirdiği bilgi ve becerileri kazanmak durumunda kalır.

Çokkültürlü bilim eğitimi felsefesi öğrencilerin kültürel farklılıklarının öğrenme sürecinde etkili olduğunu ve dolayısıyla fen bilimleri öğretmenlerinin farklılıklara duyarlı olması gerektiğini belirtir (Aikenhead, 2006; Ash ve Wiggan, 2018; Atwater

vd., 2014; Grimberg ve Gummer, 2013; Higgins, 2021; Meyer ve Crawford; 2011). Bilim ve teknolojiden yararlanmak için bilim eğitiminin öğrencilere sunduğu fırsatlar öğrencilerin bireysel ve sosyokültürel kimliklerini dikkate alarak değerlendirilmelidir (Grimberg ve Gummer, 2013; Gürses vd., 2004; MacKenzie, 2021; Polat ve Kılıç, 2013). Alan yazında bilimsel bilgilerin öğrenilmesine yönelik öğrencilerin izleyebileceği etkileşimi açıklayan başlıca üç teori öne çıkmaktadır. Bunlar kültürel sınır aşımı (*cultural border-crossing*) teorisi (Aikenhead, 1996), kültürel esneklik (*cultural flexibility*) teorisi (Carter, 2010) ve hibritleşme veya melezleşme (*hybridity*) teorisidir (Elmesky ve Seiler, 2007; Elmesky, 2011; Seiler, 2011). Basitçe açıklamak gerekirse kültürel sınır aşımı teorisi öğrenciye yeni bilgi ve yaşam deneyimleri kazandırabilir. Böylece bilim öğretimini yeni bir kültür ortamına geçişin etkileşimi ve yeni bir alt kültürün (yani bilim kültürünün) edinimi olarak görmek mümkündür. Söz konusu etkileşim öğrencinin kendi kültürü ve dünya görüşleriyle örtüştüğünde kültürlenme (*enculturation*), çeliştiğinde ise asimilasyon ile sonuçlanabilir. Çünkü bilimin kendine özgü dili, sembolleri ve söylemleri kavramsallaştırılıp anlamlandırılmadığı sürece öğrenilemez ve öğrenciler için soyut söylemlere, bilgilere dönüşür (Blown ve Bryce, 2017; Lemke, 1990, 1998; Novak, 2002; Tang vd., 2014; Wellington ve Osborne, 2001). Diğer taraftan kültürel esneklik teorisi öğrencilerin sosyal ve kültürel çevreleri de dahil olmak üzere pek çok farklı ortamla esnek biçimde sürekli etkileşime girebildiği, bilim öğretimi sürecinde örneğin fen sınıflarında kültürler arası deneyim kazanabileceği ve böylece bilimsel bilgileri edinebileceğini kabul eder (Carter, 2010; Grimberg ve Gummer, 2013). Melezleşme teorisi ise daha çok öğrencilerin okulda ve fen derslerinde öğrendikleri bilimsel bilgileri kendi sosyokültürel kimlik ve değerleriyle birleştirdiği, aktif olarak yeni anlamlar oluşturduğu bir etkileşim sürecini savunur (Elmesky, 2011; Seiler, 2011). Okullarda ve fen sınıflarında ortaya çıkan etkileşim düzeyi bazen çok yoğun veya bütünüyle yeni olabilir. Bilimsel bilgi ve konular sınıfta azınlıkta kalan bazı öğrenciler, özellikle farklı sosyokültürel yapılardan gelenler için daha yoğun bir melezleşme sürecini gerekli kılar. Böylece öğrenciler, ana akım veya baskın kültürün bir parçası olmasa bile (Shim, 2021) bilimsel bilgiler üzerinden yeni anlayışlar geliştirebilir ve bilimsel bilgileri öğrenebilir (Grimberg ve Gummer, 2013; Hess, 1995).

Sonuç

Çokkültürlü Bilim Eğitimi Neden Ülkemiz İçin Bir Gerekliliktir?

Bu yazıda çerçevesi çizilmek istenen ana fikir iki temel yaklaşım sunmaktadır. Birincisi, çokkültürlü bilim eğitiminin, gelecekte fen bilimleri eğitiminin nasıl olması gerektiğine yönelik yaklaşımdır. İkincisi ise fen bilimleri öğretmenleri ve öğrencilerin yetiştirilme süreçlerinde çokkültürlü bilim düşüncesinin yer alması gerektiğidir.

Yaşadığımız coğrafya, binlerce yıl Akdeniz, Avrupa, Ortadoğu ve Orta Asya medeniyetlerinin iz bıraktığı Anadolu coğrafyası günümüzde de zengin tarihsel ve kültürel çeşitliliğiyle çokkültürlü dokular barındırır. Çeşitliliği ve toplumsal farklılıkları kabul etmek, yaşam fırsatı vermek ve korumak (Doğan, 2017), çokkültürlü eğitimin uzlaşmacı ve hoşgörülü yaklaşımıyla (Ateş ve Aytekin, 2020) ortak bir sosyokültürel dokuya sahip toplum bilinci kazandırmak günümüz toplumlarında gereklidir. Çocuklara küçük yaşta bu bilinci kazandırmak hem mümkün hem de daha kolaydır. Örneğin Aslan ve Aybek (2020) tarafından yapılan çalışmada dördüncü sınıfta okuyan ilkokul öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri, hoşgörü ve tutumları incelenmiş; çokkültürlü eğitim anlayışının hakim olduğu disiplinlerarası öğretim programının öğrencilerin başkalarına karşı tutumlarının daha toleranslı ve hoşgörülü olmasını sağladığı, eleştirel düşünme becerilerinin ise olumlu yönde geliştiği ifade edilmiştir. Türkiye’de bilime ilgi duyan, bilim eğitimi alan öğrenci sayılarında belirgin artışlar olsa da fen bilimleri öğretimi ve fen derslerinde hedeflenen sonuçlara kısmen ulaşılabilmiştir (Gürses vd., 2004). Çok kültürlü bilim eğitimi Türkiye’de fen sınıflarına daha zengin kültürel bakış açıları kazandırabilir. Böylece fen dersleri öğrencilerde hem sağduyunun hem de kültürel bilincin ve farkındalığın gelişimine katkı sağlayacaktır. Ne var ki, kimi zaman çoğunluğun, baskın hegemonik veya üstenci politik unsurların etkisiyle farklılıklara karşı bireylerde gelişen ya da var olan önyargılarla baş edebilmemiz de gereklidir. Sağlıklı bir çokkültürlü toplumsal doku oluşturabilmemiz için, bilhassa çokkültürlü eğitimin başarısı için bu gerçeklerle yüzleşebilmeliyiz.

Sonuç olarak, fen sınıfları zengin kültürel deneyimler ve bilgiler sunan, öğrencilerin bilimsel bilgilerini kendi sosyokültürel değerleriyle tartışabilecekleri ortamlar sağlamaktadır (Carter, 2010; Grimberg ve Gummer, 2013; Cobern ve Loving, 2001; Higgins, 2021). Yukarıda da vurgulandığı üzere, fen bilimleri öğretmenlerinin çokkültürlü bilim eğitimi konusunda farkındalık geliştirmesi ve öğretmenlerin uygun eğitim öğretim politikalarıyla desteklenmesi gerekir (MacKenzie, 2021; Meyer ve Crawford, 2011; Seiler, 2011). Bilim ve doğa hakkında farklı fikirlerin, düşüncelerin ortaya çıkması ve tartışılmasını sağlayan önemli yaklaşımlardan biri sosyobilimsel konulardır (örneğin, Aikenhead, 2006; Matthews, 2014). Öğretmenleri bilgilendirmeyi ve fen sınıflarında öğrencilerin sosyobilimsel konulardaki epistemolojik bilgilerini geliştirmeyi amaçlayan bir araştırma (Lee vd., 2020), öğretim sürecinde ortaya çıkan belirsizliklerin fen eğitiminin sosyokültürel yönünü anlamayı ve öğrencilerin bilimin alt kültürleri arasında geçiş yapmasını zorlaştırdığını göstermiştir. Söz konusu belirsizlikler her ne kadar bilimin doğası gereği ortaya çıksa da, sosyokültürel farklılıkların sonucunda da gelişebilir. Lee ve diğerleri (2020) öğrencilerin bu durumda daha az tolerans gösterdiklerini, sınır geçişlerinin daha kolay olabilmesi için öğrencilerin sınıfta öğrendiklerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirebilmelerinin önemini belirtmiştir.

Ayrıca araştırmacılar, öğretmenlerin daha hoşgörülü, işbirlikçi sınıf kültürünü oluşturabilmek, öğrencilerin sosyokültürel yaklaşımlarını geliştirebilmek için pedagojik yönlendirmeler yapmasını önermiştir.

Çokkültürlülük anlayışının farklılıkları belirgin hale getirdiği, birleştirmekten ziyade ayrıştırıcı olabileceği yönünde çeşitli eleştiriler de yapılmıştır (Matthews, 2014; Southerland, 2000). Örneğin yeterli bilince sahip olmayan bir fen bilimleri öğretmeni belirli bir kültürü ya da toplumu belirgin biçimde farklı ve üstün gösterebilir. Bir Avrupa ülkesinin diğer ülkelerden daha farklı veya üstün bilim yaptığını teknoloji geliştirdiğini, günümüzde başarılı bilim insanı olabilmek için o ülkenin dili, dini ve kültürünü bilmek, özümsemek gerektiğini öğrencileriyle paylaşabilir. Bu soyutlayıcı ve ayrıştırıcı bakış açısı günümüzde çokkültürlü bilim eğitiminde zaman zaman karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca günümüzde geliştirilen ve uygulanan fen öğretimi programlarının çoğunluğu Batı kökenli bilim anlayışı üzerine geliştirilmiş ve evrensel bilimin düşüncesini benimsemiştir. Bu programlar farklı inanç veya kültürlere ait öğrencilere herhangi bir ayırım olmaksızın modern Batı bilimi ve teknolojisini öğretmektedir. Oysa bilimsel bilginin herkes için açık ve erişilebilir, evrensel olmasıyla bilim yapmanın yolları, bilimsel bilgilerin anlamı ve doğanın nasıl yorumlandığı birbirinden oldukça farklı şeylerdir. Tüm bunlar toplumlara göre farklı anlamlar taşıyabilir. Dolayısıyla farklılıkların kaçınılmaz olduğu günümüz fen sınıflarında bilimi öğrencilere yaklaştırmamızın yolu, öğrencilerin edindikleri bilgiler ile sosyokültürel ve bireysel kimlikleri arasında bağ kurabilmesidir. Çokkültürlü bilim eğitimi söz konusu bağın kurulabilmesi için katı ve hegemonik bir evrensel bilim anlayışının aksine daha fazla seçenekler sunabilir. Bu nedenle fen öğretmenleri ve öğretmen adayları çokkültürlü eğitim, çokkültürlü bilim gibi kavramlar konusunda bilinçlenmeli, öğrencilere karşı kültürel olarak daha duyarlı bir bilim yaklaşımını benimsemelidir.

Çokkültürlü bilim eğitiminin en önemli kazanımlarından biri de bilimi, doğa hakkında gerçek bilgi ve düşüncüyü üreten, seçkin bir azınlığın faaliyet alanı olarak gören geleneksel okul bilimi veya standart bilim (Cobern ve Loving, 2001; Higgins, 2021; Matthews, 2014) anlayışının (*the standard account of science*) insan düşüncesi ve doğal dünyayı anlama açısından yetersiz kalabileceğini göstermesidir. Sonuç olarak çokkültürlü bir toplum ve çokkültürlü bilim eğitimi felsefesinde çeşitlilik ve demokratik haklar çoğulculuktan daha değerlidir. Bilimi, yeni bilgi ve beceriler edinebilen, tüm insanlara açık kültürel ve entelektüel temelleri olan bir düşünce sistemi olarak görmek; modern bilimin ampirik, evrensel, mantıksal, şüpheci değer ve yöntemlerini dışlamaz.

Öneriler

Türkiye’de fen bilimleri öğretmenleri ve öğrencilere yönelik pek çok çalışma yapılmış, önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Günümüz fen sınıflarında, öğrenciler ve öğretmenler öncesine göre çok daha ileri düzeyde teknoloji okuryazarlığına sahip, bilgi ve iletişim teknolojilerini daha verimli ve yoğun kullanabilen bireylere dönüşmüştür. Bununla birlikte öğretmen yetiştirme süreçleri, öğretim programları, ders içerikleri ve ders kitapları küresel düzeyde karşılaştığımız sosyobilimsel, sosyokültürel, çevresel ve teknolojik problemlere, gelişmelere ayak uydurmak zorundadır. Yukarıda tartışıldığı üzere, çokkültürlü bilim düşüncesi hem öğrencilerin hem de fen bilimleri öğretmenlerinin farkındalık geliştirdiği, günümüz fen öğretim programlarında ve öğretmen yetiştirme sürecinde yer alması gereken bir düşünce sistemidir. Bunu sağlayabilmek için öğretim programları ve fen ders kitapları, gerek konu içerikleri gerekse kullanılan dil, görsel öğeler üzerinde daha dikkatli ve kapsayıcı bir yaklaşımı benimsemelidir. Açıkçası, bilimin cinsiyet, dil, din, etnik köken, ırk, sosyal ve hatta fiziksel farklılıklar veya engellerin ötesinde, bilim insanının kendi kültürel kimliğini ve düşünce sistemlerini koruyarak yapabileceği bir faaliyet ve araştırma olduğu öğretilmelidir. Bu bilgiler bilim tarihinden veya yaşayan, modern bilim ve teknoloji konularında çalışan çeşitli kültürlerden bilim insanlarından, örneklendirilerek verilebilir. Örneğin bireysel, dilsel, dinsel ya da etnik farklılıklara sahip ve çeşitli konu alanlarında Nobel Ödülü kazanmış bilim insanları fen öğretim programları ve ders kitaplarında net olarak vurgulanmalıdır. Böylece öğrencilere çokkültürlü bilim düşüncesinin temel fikirlerinden biri, bilimin herkes için olduğu fikri kazandırılabilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin konu anlatımları, sınıf içi uygulama ve etkinlikleri de bilimin tüm insanlar için erişilebilir ve yapılabilir olduğunu göstermeli; bilimi doğal dünyayı ve sistemleri anlamamızı sağlayan bir insan faaliyeti olarak tanıtmalıdır. Elbette ki hizmet içi öğretmenleri, özellikle Batı merkezli bilim anlayışının baskın etkisinde bir ‘bilim algısına’ sahip olan fen bilimleri öğretmenlerini destekleyecek, gerçek yaşam ve bilim dünyasından örnekler içeren mesleki eğitim uygulamalarına da ihtiyaç vardır. Ancak burada kastedilen ve dikkat edilmesi gereken husus, genellikle karşılaşıldığı üzere kuru bilgi yığınları, sayısal çokluk, kişilerin tanıtımı veya bilim insanlarının ne kadar önemli olduğu değil, insan ve bilim yapma ilişkisine odaklanan ve bilimin çokkültürlü doğasını yansıtan eğitim uygulamalarının gerekliliğidir.

Kaynakça

Acar Çiftçi, Y. (2019). Çokkültürlü eğitim: Öğretmen eğitimi ile ilgili yaklaşımlar. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10 (2), 36-57.

- Aikenhead, G. S. (1996). Science education: Border crossing into the subculture of science. *Studies in Science Education*, 27 (1), 1–52. <https://doi.org/10.1080/03057269608560077>
- Aikenhead, G. S. (2001). Integrating western and aboriginal sciences: cross-cultural science teaching. *Research in Science Education*, 31 (3), 337–355. <https://doi.org/10.1023/A:1013151709605>
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Aikenhead, G. S., and Jegede, O. J. (1999). Cross-cultural science education: A cognitive explanation of a cultural phenomenon. *Journal of research in science teaching*, 36 (3), 269-287.
- American Psychological Association, APA. (2017). *Multicultural guidelines: An ecological approach to context, identity, and intersectionality*. <http://www.apa.org/about/policy/multicultural-guidelines.pdf>
- Ash, A., and Wiggan, G. (2018). Race, multiculturalisms and the role of science in teaching diversity: towards a critical post-modern science pedagogy. *Multicultural Education Review*, 10 (2), 94-120. <https://doi.org/10.1080/2005615X.2018.1460894>.
- Aslan, S. ve Aybek, B. (2020). Testing the effectiveness of interdisciplinary curriculum-based multicultural education on tolerance and critical thinking skill. *International Journal of Educational Methodology*, 6 (1), 43-55. <https://doi.org/10.12973/ijem.6.1.43>
- Ateş, E. ve AYTEKİN, H. (2020). Küreselleşen dünyada çokkültürlülük ve yabancı dil eğitimi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15 (26), 4563-4579.
- Atwater, M. M., Russell, M., and Butler, M. B. (Eds.). (2014). *Multicultural science education: Preparing teachers for equity and social justice*. Springer.
- Banks, J. A. (1993). Multicultural education: Development, dimensions, and challenges. *The Phi Delta Kappan*, 75 (1), 22-28.
- Banks, J. A. (2008). Diversity, group identity, and citizenship education in a global age. *Educational researcher*, 37(3), 129-139. <https://doi.org/10.3102/0013189X08317501>.
- Banks, J. A. (2016). *Cultural diversity and education: Foundations, curriculum, and teaching*. Routledge.

- Başbay, A., ve Bektaş, Y. (2009). Çokkültürlülük bağlamında öğretim ortamı ve öğretmen yeterlikleri. *Eğitim ve Bilim*, 34 (152), 30-43.
- Blown, E. J., and Bryce, T. G. K. (2017). Switching Between Everyday and Scientific Language. *Research in Science Education* 47 (3), 621–653. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9520-3>.
- Carter, L. (2005). Globalisation and science education: Rethinking science education reforms. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (5), 561-580. <https://doi.org/10.1002/tea.20066>.
- Carter, L. (2008). Globalization and science education: The implications of science in the new economy. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (5), 617-633. <https://doi.org/10.1002/-tea.20189>.
- Carter, P. L. (2010). Race and cultural flexibility among students in different multiracial schools. *Teachers College Record*, 112(6), 1529-1574. <https://doi.org/10.1177/016146811011200605>
- Cobern, W. W., and Loving, C. C. (2001). Defining “science” in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85 (1), 50-67.
- Columna, L., Foley, J. T., and Lytle, R. K. (2010). Physical education teachers’ and teacher candidates’ attitudes toward cultural pluralism. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29 (3), 295-311. <https://doi.org/10.1123/jtpe.29.3.295>.
- Council of Chief State School Officers, CCSSO. (2013, April). *Interstate teacher assessment and support consortium InTASC Model core teaching standards and learning progressions for teachers 1.0: A resource for ongoing teacher development*. Washington, DC. https://ccsso.org/sites/default/files/-2017-12/2013_INTASC_Learning_Progressions_for_Teachers.pdf
- DeBoer, G. E. (2011). The globalization of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (6), 567-591. <https://doi.org/10.1002/tea.20421>.
- Dhillon, P. (2022). How to write a good scientific review article. *The FEBS Journal*, 289 (13), 3592-3602. <https://doi.org/10.1111/febs.16565>.
- Doğan, C. (2017). The importance of multiculturalism in community interpreting. *International Journal of Business Humanities and Technology*, 7 (2), 2162-1357.
- Elmesky, R. (2011). Rap as a roadway: Creating creolized forms of science in an era of cultural globalization. *Cultural Studies of Science Education*, 6 (1), 49-76. <https://doi.org/10.1007/s11422-009-9239-9>

- Elmesky, R., and Seiler, G. (2007). Movement expressiveness, solidarity and the (re) shaping of African American students' scientific identities. *Cultural Studies of Science Education*, 2 (1), 73-103. <https://doi.org/10.1007/s11422-007-9050-4>
- Erbaş, Y. H. (2019). A qualitative case study of multicultural education in Türkiye: definitions of multiculturalism and multicultural education. *International Journal of Progressive Education*, 15(1), 23-43.
- Grimberg, B. I., and Gummer, E. (2013). Teaching science from cultural points of intersection. *Journal of Research in Science Teaching*, 50 (1), 12-32. <https://doi.org/10.1002/tea.21066>
- Güçlü Yılmaz, F. (2020). Çokkültürlü eğitime ilişkin öğretmen algıları. *Millî Eğitim Dergisi*, 49(226), 291-321.
- Gürses, A., Açıkıldız, M., Bayrak, R., Yalçın, M., ve Doğar, Ç. (2004). Fen eğitimi: Kültürel bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12 (1), 31-40.
- Haug, B. S., and Mork, S. M. (2021). Taking 21st century skills from vision to classroom: What teachers highlight as supportive professional development in the light of new demands from educational reforms. *Teaching and Teacher Education*, 100, 103286. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103-286>
- Hess, D. J. (1995). *Science and technology in a multicultural world: The cultural politics of facts and artifacts*. Columbia University Press.
- Higgins, M. (2021). *Unsettling responsibility in science education: indigenous science, deconstruction, and the multicultural science education debate*. Palgrave Macmillan.
- Horsthemke, K., and Yore, L. D. (2014). Challenges of multiculturalism in science education: indigenisation, internationalisation, and transkulturalität. In M. Matthews (Ed.), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* (p 1759-1792). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_55
- Jegade, O. J. (1997). School science and the development of scientific culture: A review of contemporary science education in Africa. *International Journal of Science Education*, 19 (1), 1-20. <https://doi.org/10.1080/0950069970190101>
- Keyman, E. F. (2007). Türkiye'de kimlik sorunları ve demokratikleşme. *Doğu Batı Düşünce Dergisi*, 41, 217-230.

- Kim, S., Raza, M., and Seidman, E. (2019). Improving 21st-century teaching skills: The key to effective 21st-century learners. *Research in Comparative and International Education*, 14 (1), 99–117. <https://doi.org/10.1177/1745499919829214>
- Kim, S. K., and Chang Rundgren, S. N. (2021). South Korean elementary school teachers’ experiences of inclusive education concerning students with a multicultural background. *International Journal of Inclusive Education*, 25 (12), 1327-1341. <https://doi.org/10.1080/13603116.2019.1609606>
- Kozikoğlu, İ., ve Yıldırımoğlu S. (2021). Öğretmenlerin çokkültürlü eğitime yönelik tutumları ile kapsayıcı eğitimde sınıf içi uygulamaları arasındaki ilişki. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51, 226-244. <https://doi.org/10.53444/deu-befd.827397>
- Krugly Smolska, E. (1996). Scientific culture, multiculturalism and the science classroom. *Science and Education*, 5 (1), 21–29. <https://doi.org/10.1007/BF00426438>
- Kumar, A., and Brown, R. A. (1999). Teaching science from a world-cultural view point. *Science as Culture*, 8 (3), 357-370. <https://doi.org/10.1080/09505439909526551>
- Kymlicka, W. (2010). The rise and fall of multiculturalism? New debates on inclusion and accommodation in diverse societies. *International Social Science Journal*, 61 (199), 97-112. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2451.2010.01750.x>
- Lee, H., Lee, H., and Zeidler, D. L. (2020). Examining tensions in the socioscientific issues classroom: Students’ border crossings into a new culture of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 57 (5), 672-694. <https://doi.org/10.1002/tea.21600>
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: language, learning and values*. Ablex Publishing.
- Lemke, J. L. (1998). *Teaching all the languages of science: words, symbols, images, and actions* [La Caixa conference on science education]. Barcelona. <https://doi.org/10.13140/2.1.4022.5608>
- MacKenzie, A. H. (2021). Why culturally relevant science teaching is vital in our classrooms. *The Science Teacher*, 89 (2), 6-8.
- Matthews, M. R. (2014). *Science teaching: The contribution of history and philosophy of science*. Routledge.

- Meyer, X., and Crawford, B. A. (2011). Teaching science as a cultural way of knowing: merging authentic inquiry, nature of science, and multicultural strategies. *Cultural Studies of Science Education*, 6 (3), 525–547. <https://doi.org/10.1007/s11422-011-9318-6>
- National Research Council, NRC. (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13398>
- Novak, J. D. (2002). Meaningful learning: The essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learners. *Science education*, 86 (4), 548-571. <https://doi.org/10.1002/sce.10032>
- Polat, İ. ve Kılıç, E. (2013). Türkiye’de çokkültürlü eğitim ve çokkültürlü eğitimde öğretmen yeterlilikleri. *Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 352-372.
- Reiss, M. J. (2003). Science education for social justice. In C. Vincent (Ed.), *Social justice, education and identity* (p 153-165). RoutledgeFalmer.
- Seiler, G. (2011). Becoming a science teacher: Moving toward creolized science and an ethic of cosmopolitanism. *Cultural Studies of Science Education*, 6 (1), 13-32. <https://doi.org/10.1007/s11422-009-9240-3>
- Shim, S. W. (2021). Between two cultures: an autoethnographic reflection on multicultural competence as a science educator. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 34(10), 928-938. <https://doi.org/10.1080/09518398.2021.1956625>
- Siegel, H. (2002). Multiculturalism, universalism, and science education: In search of common ground. *Science Education*, 86 (6), 803-820. <https://doi.org/10.1002/sce.1052>
- Sleeter, C. E. (2014). Multiculturalism and education for citizenship in a context of neoliberalism. *Intercultural Education*, 25(2), 85-94. <https://doi.org/10.1080/14675986.2014.886357>
- Southerland, S. A. (2000). Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education. *Science and Education*, 9(3), 289-307. <https://doi.org/10.1023/A:1008676109903>
- Sülün, A., ve Balkı, N. (2008). Türkiye’de fen ve teknoloji eğitimi ve kültür. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1 (1), 85-98.

- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., and Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65, 101565. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>
- Tang, K. S., Delgado, C., and Moje, E. B. (2014). An integrative framework for the analysis of multiple and multimodal representations for meaning-making in science education. *Science Education*, 98 (2), 305-326. <https://doi.org/10.1002/sce.21099>
- Türk Dil Kurumu, TDK. (2022). *Güncel Türkçe sözlük*. <https://www.tdk.gov.tr>
- Tversky, B. (2005). Prolegomenon to scientific visualizations. In J. Gilbert (Ed.), *Visualization in Science Education* (p 29-42). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-3613-2_3
- Valtonen, T., Leppänen, U., Hyypiä, M., Kokko, A., Manninen, J., Vartiainen, H., Sointu, E., and Hirsto, L. (2021). Learning environments preferred by university students: a shift toward informal and flexible learning environments. *Learning Environments Research*, 24 (3), 371-388. <https://doi.org/10.1007/s10984-020-09339-6>
- Wellington, J., and Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Open University Press.
- Yazıcı, S., Başol, G., ve Toprak, G. (2009). Öğretmenlerin çokkültürlü eğitim tutumları: Bir güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37 (37), 229-242.
- Yılmaz, K. (2021). Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10 (2), 1457-1490. <https://doi.org/10.33206/mjss.791537>