

Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sosyo-bilimsel Muhakeme Yetenekleri ile Karar Verme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Merve ÖNPEKER¹, Hatice BELGE CAN²

Öz: Bu araştırmanın amacı, beşinci sınıf öğrencilerinin mikro-plastikler konusundaki sosyo-bilimsel muhakeme yetenekleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Nicel araştırma yaklaşımlarından ilişkisel tarama deseninin benimsendiği bu araştırmaya, uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen 256 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın verileri; Sadler ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilip araştırmacılar tarafından mikro-plastikler bağlamına uyarlanan "Sosyo-bilimsel Konular Anketi" ve Mann ve diğerleri (1997) tarafından geliştirilip Deniz (2004) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Melbourne Karar Verme Ölçeği I-II" ile toplanmıştır. Veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Ayrıca Sadler ve diğerleri (2011) ile Cansız (2014) tarafından geliştirilen sosyo-bilimsel muhakeme değerlendirme rubrikleri ve ikili puanlama sistemi veri analizinde kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar; öğrencilerin dikkatli karar vermeleri ile sosyo-bilimsel muhakemenin karmaşıklık, çok yönlülük ve sorgulama temelli olma alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin karar vermede özsaygı, kaçınan, erteleyici ve panik karar verme stilleri ile sosyo-bilimsel muhakeme yetenekleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Anahtar Sözcükler: Sosyo-Bilimsel Muhakeme Yeteneği, Karar Verme Becerileri, Beşinci Sınıf Öğrencileri, Mikro-Plastikler

Investigation of the Relationship between Socio-scientific Reasoning Abilities and Decision-Making Skills of Fifth Grade Students

Abstract: This research aims to examine the relationship between socio-scientific reasoning abilities and decision-making skills of fifth-grade students regarding microplastics. 256 fifth-grade students, who were selected through the convenient sampling method, participated in this quantitative study in a relational survey design. The data were collected by using the "Socio-scientific Issues Questionnaire" developed by Sadler et al. (2011) and adapted to the context of microplastics by the researchers and the "Melbourne Decision Making Scale I-II" developed by Mann et al. (1997) and adapted into Turkish by Deniz (2004). The data were analysed with the descriptive analysis method. In addition, the socio-scientific reasoning assessment rubrics developed by Sadler et al. (2011) and Cansız (2014), and the binary scoring system were used in data analysis. The results showed that there was a statistically significant relationship between students' vigilance decision-making and the complexity, multidimensionality and inquiry-based sub-dimensions of socio-scientific reasoning. On the other hand, there were no statistically significant relationships between students' self-esteem, buck-passing, procrastination and hypervigilance decision-making styles and their socio-scientific reasoning skills.

Keywords: Socio-Scientific Reasoning Abilities, Decision-Making Skills, Fifth Grade Students, Micro-Plastics

Geliş Tarihi: 13.03.2024

Kabul Tarihi: 05.02.2025

Makale Türü: Araştırma Makalesi

¹ Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Burdur, Türkiye, e-posta: mervemonpeker@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2676-0679>

² Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Burdur, Türkiye, e-posta: hbelgecan@mehmeakif.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2329-3419>

Atıf için/ To cite:

Önpeker, M., & Belge Can, H. (2025). Beşinci sınıf öğrencilerinin sosyo-bilimsel muhakeme yetenekleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 39(2), 267–288. <https://doi.org/10.33308/26674874.2025392757>

Yirmi birinci yüzyıl dünyasını, bilim-toplum ve teknolojinin oluşturduğu üçayaklı bir sistem şekillendirmektedir (Chang & Chiu, 2008; Topçu, 2021). Bilim ve teknoloji insanların ihtiyaç ve problemlerine çözüm bulmayı hedeflerken, bazı bilimsel ve teknolojik gelişmeler insanların yeni problem durumlarıyla karşılaşmasına, ikilemler yaşamalarına sebep olmaktadır (Genç, 2020; Yalçın, 2018). Bu ikilemler de toplumlar üzerinde sosyolojik, ekonomik, ahlaki, ekolojik ve politik açılardan tartışmaya açık konular oluşturmaktadır (Kolstø, 2001). Mikro-plastikler, genetiği değiştirilmiş organizmalar, yapay zekâ, organ nakli gibi örneklerini verebileceğimiz bu konular sosyo-bilimsel konular (SBK) olarak bilinmektedir. Günlük yaşamda özellikle de sosyal ve görsel medyada sıkça karşılaşılan SBK; bilimsel ve toplumsal temellere dayanan, karmaşık, açık uçlu ve iyi yapılandırılmamış problem durumları olarak tanımlanmaktadır (Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler & Nichols, 2009).

Bu araştırmada ele alınan SBK, 20. yüzyıldan itibaren üretimi ve tüketiminde önemli bir artış yaşanan plastiklerin (Kayan & Küçük, 2020) sebep olduğu mikro-plastiklerdir. Doğada uzun süre boyunca çözünmeden kalan plastiklerin zamanla aşınıp küçük parçalara ayrılması ile oluşan mikro-plastikler (Denizli & Yavuz, 2017), genel olarak beş milimetreden daha küçük plastik parçalarını temsil etmektedir (Thompson ve diğerleri, 2004). Plastiklerin diğer hammaddelere göre daha kolay elde edilebilmesi, işlenebilmesi, maliyetinin düşük olması, ulaşılabilirliği, tek kullanımlık ürünler ile hijyen sağlaması gibi avantajlarına karşın plastik atıkların sebep olduğu çevre ve sağlık sorunları da bulunmaktadır (Kayan & Küçük, 2020). Plastik atıklar, farklı etkenler ve nedenlerle zaman içerisinde insanların yaşam alanlarında birikerek genel bir çevre sorunu haline almaktadır. Geçmişten bugüne kadar üretilmiş olan yaklaşık olarak 4,9 milyar ton plastik, farklı nedenler ve etkenlerle yeryüzünün büyük bir kısmına yayılmıştır (Baydemir, 2021). Bazı açılardan olumlu, bazı açılardan olumsuz durumlarla karşı karşıya gelmesine neden olan plastik kullanımına ilişkin karar verirken bireylerin bütüncül bakış açılarıyla muhakeme yürütmesi gerekmektedir.

SBK ile sadece konu hakkında uzmanlık bilgisi olan kişiler değil toplumdaki tüm bireyler karşılaşmaktadır ve ilgili SBK'nın meydana getirdiği ikilem durumunda da tüm bireylerin karar vermesi gerekmektedir. Bireylerin en önemli yaşam becerilerinden birisi olan karar verme (Kurt, 2016); bireyin var olan bütün bilgi, durum ve olasılıkları değerlendirerek çözümler üretmesi, alternatif çözümleri uygulamanın getireceği sonuçları göz önüne alması ve bunun sonucunda en iyi çözüm yolunu seçerek uygulamasıdır (Doğan, 2010). SBK ile ilgili bilinçli kararlar verebilen bireylerden çoklu bakış açısı benimseyerek düşünmesi, tartışması, çeşitli muhakemeler yürütmesi sorgulama yapması, risk ve fayda durumlarını göz önüne alarak değerlendirmesi beklenmektedir (Dawson & Venville, 2009). Bireylerin var olan duruma ilişkin olumlu ve olumsuz yönleri değerlendirme sürecini gerçekleştirerek karar verebilmeleri ise muhakeme olarak adlandırılmaktadır (Zohar & Nemet, 2002).

Sosyo-bilimsel muhakeme (SBM) kavramı, "SBK'nın ders içeriğine entegre edilmesi sonucunda öğrenciler hangi kazanımlara ulaşır?" sorusuna cevap niteliğinde ortaya çıkmıştır (Tuncay-Yüksel & Cansız, 2020). Diğer bir ifadeyle, bireylerin SBK üzerine alternatif çözümler üretmeyi ve konuyu anlaşılır hale getirirken ortaya koydukları akıl yürütmeyi içeren bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Romine ve diğerleri, 2017). Sadler ve diğerleri (2007), SBM'nin dört alt boyutta incelenebileceğini öne sürmüş ve bu boyutları; karmaşıklık, çok yönlülük, sorgulama temelli olma ve şüphecilik olarak belirtmiştir. Sadler ve diğerleri (2011) ise SBM'nin şüphecilik boyutunu çok yönlülük boyutunun içerisine dâhil ederek SBM'yi üç boyutlu bir kavram olarak ele almıştır. SBM becerisi bu araştırmada, Sadler ve diğerlerinin (2011) öne sürdüğü karmaşıklık, çok yönlülük ve sorgulama temelli olma alt boyutlarıyla ele alınmıştır.

Karmaşıklık; bireylerin, SBK'ların doğası gereği karmaşık bir yapıda olduğunun ve konunun çok yönlü ilişkiler barındırdığı için kolayca çözüme ulaşamayacağına bilincinde olmasıdır (Sadler ve diğerleri, 2007). Kendi içinde iki alt boyuta sahip olan çok yönlülük; ele alınan konunun farklı paydaşları ilgilendirebileceği düşünülerek çeşitli yönlerden ele alınması (örn; ekonomik, dini, politik, ekolojik, ahlaki, vb) ve bireylerin paylaşılan bilgilerin ön yargıdan bağımsız ve kaynağının güvenilir olduğuna karşı şüpheli bir yaklaşım benimsemelerini ifade etmektedir (Tuncay-Yüksel & Cansız, 2021). Diğer bir SBM boyutu olan sorgulama temelli olma ise bireylerin, SBK'ın özelliklerine ilişkin farkındalıklarının yüksek olması ve bu doğrultuda fazlaca araştırma yaparak bir karara ulaşmalarının beklenmesidir (Sadler ve diğerleri, 2007).

SBK'lar ile ilgili olarak yapılan çalışmalar, öğrencilerin SBK'ya ilişkin anlayışlarını oluştururken bireysel özelliklerinin belirleyici olduğunu, bu durumun da konunun çözümüne ilişkin farklı muhakemeler geliştirmelerine ve farklı kararlar almalarına yol açtığını gözler önüne sermektedir (Ladachart & Ladachart, 2021). Bu noktadan hareketle kişilerin birbirinden farklı bireysel yaşantılara, düşünce tarzlarına ve bakış açılarına sahip olmalarının SBM yeteneklerine ve karar verme becerilerine nasıl bir etkisinin olduğu daha fazla araştırılması gereken bir konu alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca karar verme eylemi gerektiren durumlarla karşılaşarak bu becerinin daha küçük yaşlarda kazandırılması öğrencilerin daha bilinçli ve sorumluluk sahibi bireyler olmalarını destekleyecektir (Sadler & Donnelly, 2006). Bu nedenle geleceğin mimarı olan öğrencilerin, güncel bir sosyo-bilimsel konu olan mikro-plastikler ile ilgili karar verme ve SBM süreçlerini birlikte incelemek bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

Araştırmanın Önemi

SBK'nın eğitim-öğretim faaliyetlerinde kullanılması ile bireyler, muhakeme yeterliklerini geliştirebilecek verimli ortamlara ulaşacak ve toplumsal sorunlar karşısında bilinçli kararlar verebilen bireyler olabileceklerdir (Kolstø, 2001; Zeidler ve diğerleri, 2005). Bu bakımdan, SBK'da karar verme alanında önemli yer tutan SBM yeterliklerini konu edinen araştırma sayısının artması gerektiği vurgulanmaktadır (Romine ve diğerleri, 2017; 2020; Sadler ve diğerleri, 2011). SBM alan yazınında sıklıkla karşılaşılan SBK'dan (örn; nükleer santrallerin kurulması, sucul ekosistemlerdeki denge, hidrolik kırılma/kaya gazı çıkarma) (örn; Cansız, 2014; Chang ve diğerleri, 2018; Irmak, 2020; 2021; Orhan, 2022; Owens ve diğerleri, 2021; Tüzüngüç, 2019) farklı olarak bu çalışmada güncel bir SBK olan mikro-plastikler ele alınmıştır.

Mikro-plastiklerin ülkemiz ve Dünya genelindeki sucul ekosistemlerde, yiyeceklerde, canlıların vücutlarında ve hava ortamlarında bulunmaları ile hem insanlar hem de diğer canlılar üzerindeki etkilerine ilişkin gerçekleştirilen araştırmalarda (örn; Bouwmeester ve diğerleri, 2015; Gündoğdu, 2018; Smith ve diğerleri, 2018; Yurtsever, 2018, 2019) genellikle saha araştırması yöntemi benimsenmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular ulusal basında ve sosyal medyada yer almaya başladıkça toplumda mikro-plastik sorunu farkındalığı oluşmaya başlamıştır. Öğrencilerde mikro-plastiklerin sağlık ve çevre bakımından etkilerine dair farkındalık bilincinin artması, onların çevre ile ilgili sorunlara karşı duyarlılığını da arttıracak ve daha sürdürülebilir bir yaşanti oluşturmalarını destekleyecektir (Carbery ve diğerleri, 2018; Güven ve diğerleri, 2017). Eğitim alanındaki çalışmalarda henüz yeterli ilgiyi görmeyen mikro-plastikler (Güleşir, 2021) ile ilgili araştırmaların artırılması gerekliliği (Ceylan, 2017) üzerine tasarlanan bu araştırmanın konu bakımından alana özgünlük getireceği düşünülmektedir.

Alan yazında farklı SBK'lar için karar verme becerisinin ele alındığı pek çok çalışmanın yer aldığı söylenebilir. Bu çalışmaların bir kısmında SBK temelli etkinliklerin, eğitim-öğretim yöntemlerinin ve çeşitli ders içeriklerinin katılımcıların karar verme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir (örn; Goloğlu, 2009; Gutierrez, 2014; Gülcü, 2019; Gülhan, 2012; Gün-Şahin, 2022; İşeri-Kobal, 2022; Karabal, 2018; Karcılı, 2022; Sevgi, 2016; Tonus, 2012). Benzer şekilde, SBM ile ilgili çalışmaların da SBK temelli eğitim süreçlerinin, tasarlanan ünitelerin ve etkinliklerin katılımcıların SBM'lerine etkisini incelediği söylenebilir (örn; Cansız, 2014; Irmak, 2021; Karahan & Roehrig, 2016; Kinslow ve diğerleri, 2018; Sadler ve diğerleri, 2007; 2011; Sarıkaya, 2018). Ayrıca farklı değişkenler ile birlikte katılımcı gruplarının SBM'lerini belirlemeye yönelik çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (örn; Ayaz & Bulut, 2022; Irmak, 2020; Orhan, 2022; Owens ve diğerleri, 2021; Romine ve diğerleri, 2017; Yolaçtı-Kızılkaya, 2021). SBM'nin ele alındığı bu araştırmaların katılımcı gruplarının çoğunlukla öğretmen adayları, üniversite öğrencileri ve lise öğrencilerinden oluştuğu görülmektedir (Topçu ve diğerleri, 2014). Daha küçük yaşlardaki öğrencilerle gerçekleştirilen araştırma sayısının az olduğu görülmektedir (örn; Irak-Kürkan, 2019; Karahan & Roehrig, 2016; Sarıkaya, 2018; Yazıcı, 2022). Bununla birlikte Piaget (1972) ve Vygotsky (1978), öğrencilerin karar verme becerilerinin gelişiminde ve problem çözme becerisi kazanmalarında bu yaş döneminin önemini vurgulamaktadır. Bu durumda öğrencilerin küçük yaşlarda SBK'lar ile iç içe olmalarının eleştirel düşünme ve karar verme becerilerini geliştirmeye olanak sağlayacağı ifade edilebilir (Zeidler ve diğerleri, 2005). Bu çalışmada bu sebeplerle beşinci sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır.

Fen bilimleri dersi öğretim programının özel amaçlarında “sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” ifadesi yer almaktadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018, s.9). Ayrıca programın alana özgü beceriler ve yaşam becerileri alt başlıklarında da karar verme becerisine değinilmiştir. Buna rağmen alan yazında SBM ile karar verme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara örnek olarak; öğrencilerin farklı SBK'lara dair informal muhakemelerini, SBM'lerini ve karar verme süreçlerini inceleyen Yazıcı (2022) ile ortaokul öğrencilerinin SBK'larda karar verme süreçlerini ve SBM'lerini değerlendirmeye yönelik bir veri toplama aracı geliştirmeyi hedefleyen Sakschewski ve diğerleri (2014) gösterilebilir.

Yukarıda özetlenen durumlar bütüncül şekilde ele alındığında; beşinci sınıf öğrencilerinin, güncel bir SBK olan mikro-plastiklere ilişkin SBM ve karar verme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemenin önemli olduğuna inanılmaktadır. “Beşinci sınıf öğrencilerinin mikro-plastikler konusundaki SBM yetenekleri ile karar verme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” problemine cevap aranan bu araştırmaya ait alt problemler aşağıdaki gibidir:

1. Öğrencilerin SBM yetenekleri hangi düzeydedir?
2. Öğrencilerin karar verme becerileri hangi düzeydedir?
3. Öğrencilerin SBM yetenekleri ile karar verme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırmada öğrencilerin mikro-plastikler konusundaki SBM yetenekleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi hedeflendiği için nicel araştırmanın ilişkisel tarama deseni benimsenmiştir. İlişkisel tarama deseni, iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi sağlamaktadır (Karasar, 2006). Bu desen nicel araştırmalarda belirlenen değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması, bu ilişkinin gücünün ve yönünün belirlenmesine olanak sağlamaktadır (Best & Kahn, 2006; Cohen ve diğerleri, 2007; Fraenkel & Wallen, 2009).

Örneklem

Araştırmanın evrenini Eskişehir ilindeki ortaokul beşinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem ise seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme ile belirlenmiştir. Araştırmanın örnekleme, hedeflenen katılımcı grubundaki SBM ve karar verme becerilerinin incelenmesi amaçlandığı için uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Çünkü bu örnekleme yöntemi belirli bir katılımcı grubuna dair detaylı bilgi sağlayabilmeye olanak tanır (Patton, 2002). Uygun örnekleme zaman, para ve işgücü bakımından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir gruplardan seçilmesidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). Sağladığı bu avantajın yanı sıra elde edilen sonuçların evrenin tümüne genellenebilirliği noktasında sınırlılık oluşturabilmektedir (Creswell, 2014). Bu nedenle araştırma sonuçları değerlendirilerek genelleme yapılırken ele alınan örneklemin özellikleri ve bağlamı göz önünde bulundurulmalıdır (Marshall & Rossman, 2016; Merriam, 1998; Yin, 2014). Ele alınan örnekleme benzer demografik özellik ve bağlamsal unsurları barındıran katılımcılar üzerindeki sonuçlara genelleme yapılabilir (Teddle & Yu, 2007). İki farklı devlet ortaokulunda 2022-2023 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde öğrenimlerine devam etmekte olan beşinci sınıf düzeyindeki 256 öğrenci örneklem olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Sosyo-bilimsel Konular Anketi

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından ilki Sadler ve diğerleri (2011) tarafından SBM'yi değerlendirmek amacıyla geliştirilen “Socio-scientific Issues Questionnaire” içeriğindeki senaryonun ve

devamında yer alan soruların araştırmacılar tarafından bağlama göre uyarlanması ile oluşturulmuştur. "Sosyo-bilimsel Konular Anketi (SKA)" da birbiriyle bağlantılı iki kısımdan oluşmaktadır (Ek 1). İlk kısımda mikro-plastikler SBK'sına yönelik bir senaryo bulunmaktadır. Senaryonun mikro-plastiklere uyarlanması sürecinde öncelikle bu kavramla ilişkilendirilebilecek kazanımlar belirlenmiştir. 2018 yılında yayımlanan fen bilimleri dersi öğretim programının beşinci sınıfların "Canlılar ve Yaşam" konu alanındaki "İnsan ve Çevre" adlı ünitesinin uygun konu ve kavramları içerdiği düşünülmüş ve bu doğrultuda "Biyçeşitlilik" ve "İnsan ve Çevre İlişkisi" konularındaki ilk alt kazanım belirlenmiştir.

Beşinci sınıf düzeyinde kazanımların seçilmesinin temel nedeni; dördüncü sınıf "Canlılar ve Yaşam" konu alanı adı altında yer alan kavramların ve konu içeriklerinin öğrencilerin mikro-plastik sosyo-bilimsel konusuna dair anlama düzeylerini olumlu yönde etkileyebileceğinin öngörülmesidir. Örneğin dördüncü sınıfın "İnsan ve Çevre" adlı altıncı ünitesinde yer alan kaynakların kullanımı konusuyla öğrencilerin tüm canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için çevredeki kaynakları kullandığını, bu nedenle de çevreyle etkileşim halinde olduğunu kavramış olmaları beklenmektedir. Yine aynı ünitenin bir diğer kavramı olan geri dönüşüm ile de plastik atıkların geri dönüştürebildiğini, bu sayede çevreye verdikleri zararın önlenebileceğini ya da azaltılabileceğini fark etmiş olmaları beklenmektedir. Ayrıca konu içeriği bakımından mikro-plastik kavramıyla ilişkilendirilebilecek kazanım sayısının diğer sınıf düzeylerine oranla beşinci sınıf düzeyinde maksimum sayıya ulaşması da kazanımların belirlenmesinde dikkate alınan diğer bir etkidir.

SKA'nın senaryo kısmında; belirlenen kazanımlar, mikro-plastikler ile ilgili yapılan bilimsel araştırmalar ve sonuçları, konuya dair farklı paydaşların görüşleri, gazete haberleri, mikro-plastikler ile ilgili bilimsel açıklama-tanımlamalar ve konuya dair genel olarak olumlu ve olumsuz durumlar yer almaktadır. Senaryo mikro-plastikler bağlamına uyarlandıktan sonra bir fen öğreticisi ve bir SBK araştırmacısı tarafından senaryoya dair uzman görüşleri alınmıştır. Ayrıca uygulama öncesinde, uygulama yapılan okullarda çalışan fen bilimleri öğretmenlerinden de senaryonun kazanımlarla ilişki düzeyine ilişkin görüşler alınmıştır. Geri bildirimler sonucunda gerekli düzenlemeler ve değişiklikler tamamlanarak geçerli ve güvenilir bir senaryo elde edilmiştir.

Senaryo ile bağlantılı soruların yer aldığı ikinci kısımda tamamen anketin özgün haline sadık kalınarak sorulara mikro-plastik ifadeleri eklenmiştir. Bu kısımda, SBM'nin alt boyutlarını değerlendirmeye yönelik toplamda altı soru bulunmaktadır. Bu sorular iki aşamalıdır ve mevcut durum üzerine farklı bakış açılarıyla düşünmeyi, görüş bildirmeyi, bir karara varmayı gerektirmektedir. Soruların ilk ikisi SBM'nin karmaşıklık alt boyutunu, 3. ve 4. sorular sorgulama temelli olma alt boyutunu, son iki soru da çok yönlülük alt boyutunu ölçmeye yöneliktir.

Melbourne Karar Verme Ölçeği I-II

Mann ve diğerleri (1997) tarafından geliştirilen "Melbourne Decision Making Questionnaire" Deniz (2004) tarafından Türkçe'ye "Melbourne Karar Verme Ölçeği I-II (MKVÖ I-II)" şeklinde uyarlanmıştır. Karar vermede özsaygı ve karar verme stillerini belirlemeye yönelik iki kısımdan oluşan ölçek Likert tipindedir toplamda 28 madde içermektedir. Karar verme stillerine ilişkin dört alt boyut şu şekildedir (Deniz, 2004, s.26):

1. Dikkatli Karar Verme Stili: Birey kararını vermeden önce ilgili bilgiyi arar ve var olan alternatifleri dikkatli bir şekilde değerlendirdikten sonra seçimini yapar.
2. Kaçınan Karar Verme Stili: Birey karar vermekten kaçınma ve karar vermeyi başka kişilere bırakma eğilimi gösterir. Sorumluluğu almayıp başkasına devretmeye çalışarak karar verme sürecinden kaçmaya çalışır.
3. Erteleyici Karar Verme Stili: Bireyin karar vermeyi geçerli bir neden olmadığı halde sürekli geciktirme ve ertelemesidir.
4. Panik Karar Verme Stili: Birey karar verme gerektiren bir durumla karşı karşıya geldiğinde, üzerinde zaman baskısı hissedip aceleci davranarak hızlıca karar verme sürecini sonlandırmaya çalışmaktadır.

Türkçe'ye uyarlamanın yapıldığı Deniz'in (2004) çalışmasında katılımcı grubu üniversite öğrencilerinden oluşmaktadır. Alan yazındaki diğer çalışmalarda üniversite öğrencileri dışında farklı katılımcı gruplarıyla da MKVÖ I-II kullanılarak veri toplandığı görülmüştür. 11-18 yaş aralığındaki ergenlerle gerçekleştirdiği çalışmasında Gençay (2022) ölçeğin tümü için iç tutarlılık katsayısının 0.64 olduğunu, beşinci ve yedinci sınıflarla uygulama yapan İşeri-Kobal (2022) ise Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının 0.71 ile 0.75 arasında değerler aldığını ifade etmiştir. Katılımcılarını tüm ortaokul sınıf seviyelerindeki öğrencilerinin oluşturduğu Balkan'ın (2019) çalışmasında ise iç tutarlılık katsayısı özsaygı için 0.76, dikkatli karar verme için 0.83, kaçınan karar verme için 0.82, erteleyici karar verme için 0,68 ve panik karar verme için ise 0,74 olarak ifade edilmektedir.

MKVÖ I-II bu çalışmada öğrencilerin karar verme becerilerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. MKVÖ I-II'nin veri toplama aracı olarak kullanıldığı diğer çalışmalarda da (örn; Filiz, 2020; İşeri-Kobal, 2022; Mazlumoğlu, 2019) katılımcılarının karar verme becerilerini belirlemek ve diğer değişkenlerle arasındaki etkileşimi incelemek hedeflenmiştir.

Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde öncelikle Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır. Ardından öğrencilerden veri toplamak için araştırmanın gerçekleştirileceği Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli araştırma izni alınmıştır. İki ayrı devlet okulunda hem okul idaresi hem de öğretmenler ile koordinasyon sağlanarak süreç yürütülmüştür. Senaryo geliştirme için belirlenen altı kazanımın tümünün ele alındığı şubeler veri toplamak için seçilmiştir. Bu şubelerdeki öğrenciler ve velilerine veri toplama süreciyle ilgili gerekli bilgilendirmeler yapılmış ve katılımın gönüllülük esasına dayalı olduğu vurgulanmıştır. Öğrenciler öncelikle MKVÖ I-II'yi cevaplandırmışlar, ardından SKA'da yer alan mikro-plastiklerle ilgili senaryoyu okumuş ve açık uçlu soruları yazılı olarak yanıtlamışlardır.

Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde betimsel istatistik kullanılmıştır. Betimsel istatistik; "bir değişkene ilişkin sayısal değerlerin toplanması, betimlenmesi ve sunulmasını sağlayan istatistiksel işlemleri tanımlayan, bir grubun özelliklerini betimlemek için kullanılan frekans, yüzde, merkezi eğilim ölçüleri ve korelasyon katsayısı gibi teknikleri içerir" (Büyüköztürk, 2019, s.5). SKA'dan elde edilen verilerin analizinde iki SBM değerlendirme rubriği ve ikili puanlama sistemi kullanılmıştır. İlk rubrik Sadler ve diğerleri (2007) tarafından geliştirilip Sadler ve diğerleri (2011) tarafından revize edilen Rubrik 1'dir. İkinci rubrik olan Rubrik 2 ise SBM'yi daha hassas değerlendirebilmek için Cansız (2014) tarafından geliştirilmiştir. Her iki rubrikte de SBM'nin üç alt boyutu için farklı düzeylerde muhakeme becerisini tanımlamayı sağlayan açıklamalar ve puanlar yer almaktadır. Öğrencilerin SKA'ya verdiği yanıtlar Rubrik 1 ve Rubrik 2'de yer alan açıklamalara göre değerlendirilerek her bir SBM alt boyutu için aldıkları puanlar belirlenmektedir.

Örneğin Ö198 kodlu öğrencinin SBM'nin karmaşıklığını ölçen SKA'nın ilk sorusuna verdiği cevabını Rubrik 2 ile değerlendirirsek; Soru "Sizce mikro-plastiklerin oluşturduğu küresel çevre sorunu kolayca çözülür mü? a) Evet kolayca çözülür. b) Hayır kolayca çözülemez. Eğer cevabınız a ise; neden kolayca çözülebilir? Açıklayınız. Eğer cevabınız b ise; neden kolayca çözülemez? Açıklayınız." şeklindedir. Öğrenci "Hayır çünkü plastik ve mikro-plastikler kullandığımız ürünlerde, canlılarda, havada, suda hatta biz insanların vücudunda bile varsa bunları ortadan kolayca kaldıramayız. Zaten bir yandan da hala üretilmeye ve kullanılmaya devam ettiği için bu durum kolaylıkla çözülemez." yanıtını vermiştir. Öğrencinin yanıtından durumun karmaşıklığını fark edebildiği ve bunun için iki neden belirtebildiği ancak bu nedenlere dair ek açıklamalar yapmadığı görülmektedir. Bu durumda öğrenci Rubrik 2'den 2 puan (Tablo 1) almaktadır.

Tablo 1. Rubrik 2: Sbm'nin Karmaşıklık, Çok Yönlülük ve Sorgulama Temelli Olma Alt Boyutlarını Değerlendirmeye Yönelik Rubrik (Cansız, 2020)

Puan	Karmaşıklık	Çok Yönlülük	Sorgulama Temelli Olma
0	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark edemez.	Farklı grupların farklı fikirleri olacağını kabul edemez.	Karar vermek için ek bilgiye gerek olmadığını belirtir.
1	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder ancak mantıklı nedenler belirtebilir.	Farklı grupların farklı fikirleri olacağını kabul eder ancak ortaya koyduğu bakış açısına yönelik kabul edilebilir iddia ve fikirler öneremez.	Karar vermek için ek bilgiye gerek olduğunu belirtir ancak hangi bilginin araştırılması gerektiğini belirleyemez.
2	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, mantıklı nedenler belirtir ancak bu nedenlerle ilgili daha fazla açıklama yapamaz.	Farklı grupların farklı fikirleri olacağını kabul eder, ortaya koyduğu bakış açısına yönelik kabul edilebilir iddia ve fikirler önerebilir ancak bunlarla ilgili ekstra açıklama, delil ya da gerekçe belirtmez.	Karar vermek için ek bilgiye gerek olduğunu belirtir, hangi bilgilerin araştırılması gerektiğini belirleyebilir ancak bu bilgilerle ilgili ekstra açıklama ya da gerekçe bildiremez.
3	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, mantıklı nedenler belirtir ve bu nedenlerle ilgili daha fazla açıklama yapabilir.	Farklı grupların farklı fikirleri olacağını kabul eder, ortaya koyduğu bakış açısına yönelik kabul edilebilir iddia ve fikirler önerebilir ve bunlarla ilgili ekstra açıklama, delil ya da gerekçe belirtebilir.	Karar vermek için ek bilgiye gerek olduğunu belirtir, hangi bilgilerin araştırılması gerektiğini belirleyebilir ve bu bilgilerle ilgili ekstra açıklama ya da gerekçe bildirebilir.

Ardından aynı şekilde öğrencinin yanıtı Rubrik 1 ile de değerlendirilmektedir ve bir puan daha verilmektedir. Öğrencinin Rubrik 1'den aldığı puanın da 3 olduğunu düşünelim. Öğrencinin muhakeme düzeyini belirlemek için Rubrik 2'den aldığı puan ile Rubrik 1'den aldığı puanın sırasıyla önlü arkalı yazılmasıyla bir puan çifti oluşturulmaktadır. 2-3 biçiminde hiyerarşik yapıdaki bu ikili puan çifti, öğrencinin SBM'nin karmaşıklığına dair muhakeme düzeyini açıklamalı olarak ifade etmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. SBM'nin Karmaşıklık Boyutu İçin Rubrik 2- Rubrik 1 Puan Çiftleri ve Açıklamaları (Cansız, 2020)

Puan Çiftleri*	Açıklama
0-0	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark edemez.
1-1	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder ancak mantıklı neden belirtmez.
2-2	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, bunun için bir neden belirtir, ancak bu nedenle ilgili daha fazla açıklama yapamaz.
2-3	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, bunun için iki neden belirtir ancak bu nedenlerle ilgili daha fazla açıklama yapamaz.
2-4	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, bunun için en az üç neden belirtir ancak bu nedenlerle ilgili daha fazla açıklama yapamaz.
3-2	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, bunun için bir neden belirtir ve ayrıca bu nedenle ilgili daha fazla açıklama yapabilir.
3-3	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, bunun için iki neden belirtir ve bu nedenlerle ilgili daha fazla açıklama yapabilir.
3-4	Sosyo-bilimsel konunun karmaşık yapısını fark eder, bunun için en az üç neden belirtir ve bu nedenlerle ilgili daha fazla açıklama yapabilir.

* İlk sıradaki puan Rubrik 2'den, ikinci sıradaki ise Rubrik 1'den elde edilen puanlardır.

SKA'da yer alan diğer açık uçlu sorular da aynı yöntem takip edilerek değerlendirilmiştir ve ikili puan çiftleri oluşturulmuştur. SBM'nin üç alt boyutu için de alt boyutlara özgü ayrı ayrı puan çifti açıklamaları bulunmaktadır. Rubrik 1'den katılımcılar 0-4 arasında, Rubrik 2'den ise 0-3 arasında puan alabilmektedir. Bu iki rubriğin birlikte değerlendirilmesini kolaylaştırmak için Cansız (2014) ikili bir puanlama sistemi geliştirerek puan çiftlerinin sekizli sıralı ölçeğe dönüşümünü gerçekleştirmiştir.

Tablo 3. Rubrik 2 – Rubrik 1 Puan Çiftleri ve 8'li Ölçek (Cansız, 2020)

Puan Çiftleri	0-0	1-1	2-2	2-3	2-4	3-2	3-3	3-4
8'li Ölçek Karşılığı (SBM Düzeyi)	1	2	3	4	5	6	7	8

Sonuç olarak ikili puan çiftine karşılık gelen sayı, öğrencinin o sorudan aldığı puanı ve aynı zamanda muhakeme düzeyini ifade etmektedir. İki ayrı rubrik ve puanlama sistemiyle birlikte öğrencilerin açık uçlu sorulara verdiği yanıtlar sayısal verilere dönüştürülerek SBM düzeyleri belirlenmiştir. Sekizli ölçek karşılığındaki sayı ne kadar büyükse öğrencinin muhakeme düzeyi de o kadar yüksek olacaktır. Öğrencilerin

aldığı puanların betimlenmesinde, SKA'nın tümünden aldıkları puanlar ve puan ortalamaları yerine bu puanlara karşılık gelen muhakeme düzeyleri kullanılmıştır. Bu durum, her bir muhakeme düzeyi için tüm öğrencilerin alabileceği tek bir puan olmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmanın bulguları bu da bu nedenle muhakeme düzeyleri üzerinden oluşturulmuştur.

Araştırmada SBM'nin değerlendirilmesi sürecinde öğrencilerin SKA'da yer alan açık uçlu sorulara verdiği yanıtlar, önceden belirlenmiş olan değerlendirme rubrikleri kullanılarak sayısallaştırılmıştır. SKA'daki açık uçlu sorular öğrencilerin muhakeme düzeylerini ve düşünce yapılarını daha derinlemesine ortaya çıkartmayı sağlamaktadır. Bu yanıtların da belirli rubrikler aracılığıyla sayısal verilere dönüştürülmesi ise elde edilen bulguların daha sistematik ve nesnel bir yaklaşımla analiz edilmesine katkı sağlamaktadır (Brookhart, 2013). Bu durumda elde edilen bulguların genellenebilirliği, diğer verilerle karşılaştırılabilirliği, araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği artmaktadır (Gay ve diğerleri, 2011; Johnson & Christensen, 2014; Moskal & Leydens, 2000).

Öğrencilerin SKA'da yer alan açık uçlu sorulara verdiği yanıtların rubriklerle değerlendirilme sürecini araştırmacılar birlikte yürütmüştür. Yapılan puanlamalara dair araştırmacılar arasında görüş birliği ve görüş ayrılığı olan noktalar belirlenmiş ve incelenmiştir. Puanlayıcılar arası güvenilirliğin uyum yüzdesinin hesaplanması için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılmıştır. Bu hesaplama; puanlayıcılar arası toplam görüş birliği ve görüş ayrılığı sayısının toplam anlaşma sayısına bölünmesi ile yapılmaktadır. Puanlayıcılar arası güvenilirlik bu çalışma için 0,88 olarak hesaplanmıştır.

İkinci veri toplama aracı olan MKVÖ I-II'nin analizinde ise öğrencilerin maddelere verdiği yanıtlar "Doğru" iki puan, "Bazen Doğru" bir puan "Doğru Değil" sıfır puan şeklinde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonuçlarının SPSS programına aktarılması ile de tüm öğrencilerin karar vermede özsaygı beceri düzeyleri ve karar verme stillerine dair beceri düzeyleri belirlenmiştir. SBM ve karar verme beceri düzeyleri belirlendikten sonra bu iki kavramın arasındaki ilişkiyi incelemek için SKA ve MKVÖ I-II'den elde edilen veriler beraber değerlendirilmiştir. Bunun için öncelikle veri dağılımının normalliğinin incelenmiştir. Araştırmanın örneklemi 50'den büyük olduğu için ($n=256$), Kolmogorov-Smirnov testine ait p değeri ölçüt alınmıştır (Büyüköztürk, 2019). Hem SKA hem de MKVÖ I-II'den elde edilen verilerin normallik dağılımını sağlamadığı ($p=0,000<0,05$) görülmüştür. Bu nedenle non-parametrik testlerden Spearman Brown Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı 0,30'dan küçükse iki değişken arasındaki ilişkinin zayıf, 0,30 ile 0,70 arasında ise orta, 0,70'den büyük ise yüksek düzeyde olduğu söylenebilir (Köklü ve diğerleri, 2007).

Bulgular

Öğrencilerin SBM düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan SKA'dan elde edilen veriler rubriklerle değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda muhakeme becerisi toplamda sekiz ayrı düzey şeklinde ele alınmıştır. Muhakeme düzeylerinin dağılımı her bir alt boyut için frekans değerleriyle betimlenmiştir.

Tablo 4. SBM'nin Karmaşıklığına Dair Muhakeme Düzeyi Dağılımları

SBM Düzeyi	1. Düzey	2. Düzey	3. Düzey	4. Düzey	5. Düzey	6. Düzey	7. Düzey	8. Düzey
f	72	89	73	9	0	3	6	4
%	28,1	34,8	28,5	3,5	0	1,2	2,3	1,6

Öğrencilerin SBM'nin karmaşıklık alt boyutu için SKA'dan aldıkları toplam puan ortalaması sekiz üzerinden 2,33'dir ($ss=1,39$, $n=256$). Öğrencilerin çoğunlukla ikinci düzeyde ($n=89$, %34,8) yer aldığı, bunu sırasıyla üçüncü ($n=73$, %28,5) ve birinci düzeyin ($n=72$, %28,1) takip ettiği görülmektedir. Puan ortalaması ve SBM düzeylerinin dağılımları dikkate alınarak, öğrencilerin SBM'nin karmaşıklığına dair muhakemelerinin genel olarak düşük düzeyde olduğu yorumu yapılabilir. Başka bir deyişle; düşük muhakeme seviyelerinde yer alan öğrencilerin bir kısmı SBK'nın çözülme bekleyen karmaşık bir yapıya sahip olduğunu kavrayamamıştır. Diğer kısmı ise bu karmaşık yapıyı kavramış ama bu durumla ilgili mantıklı nedenler ve açıklamalar ortaya koyamamıştır. Ayrıca dördüncü ve sonrasındaki daha yüksek muhakeme düzeylerinde yer alan öğrenci sayılarının az olduğu görülmektedir.

Tablo 5. SBM'nin Sorgulama Temelli Olmasına Dair Muhakeme Düzeyi Dağılımları

SBM Düzeyi	1. Düzey	2. Düzey	3. Düzey	4. Düzey	5. Düzey	6. Düzey	7. Düzey	8. Düzey
f	86	110	51	3	0	2	3	1
%	33,6	43	19,9	1,2	0	0,8	1,2	0,4

Öğrencilerin SBM'nin sorgulama temelli olma alt boyutu için SKA'dan aldıkları toplam puan ortalaması sekiz üzerinden 2'dir ($ss=1.07$, $n=256$). Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ikinci düzeyde ($n=110$, %43) yer aldığı görülmektedir. Bunu sırasıyla birinci düzey ($n=86$, %36,6) ve üçüncü düzey ($n=51$, %19,9) takip etmektedir. Puan ortalaması ve SBM düzeylerinin dağılımları dikkate alınarak, öğrencilerin SBM'nin sorgulama temelli olmasına dair muhakemelerinin genel olarak düşük düzeylerde olduğu yorumu yapılabilir. Başka bir ifadeyle; çok düşük muhakeme düzeylerinde yer alan öğrenciler, SBK'da sürekli olarak yeni sorgulamalar yaparak farklı bilgilere ulaşmanın gerekliliğini kavrayamamıştır. Düşük muhakeme düzeyinde yer alan diğer öğrenciler ise SBK ile ilgili farklı ve ek bilgilere ulaşmanın önemini kavramışlar ancak hangi bilgilerin neden araştırılması gerektiğine dair gerekli açıklama yapamamışlardır. Ayrıca karmaşıklık alt boyutunda olduğu gibi sorgulama temelli olma alt boyutu için de dördüncü ve sonrasındaki daha yüksek muhakeme düzeylerinde yer alan öğrenci sayısının az olduğu görülmektedir.

Tablo 6. SBM'nin Çok Yönlülüğüne Dair Muhakeme Düzeyi Dağılımları

SBM Düzeyi	1. Düzey	2. Düzey	3. Düzey	4. Düzey	5. Düzey	6. Düzey	7. Düzey	8. Düzey
f	93	67	8	24	9	1	2	52
%	36,3	26,2	3,1	9,4	3,5	0,4	0,8	20,3

Öğrencilerin SBM'nin çok yönlülük alt boyutu için SKA'dan aldıkları toplam puan ortalaması sekiz üzerinden 3,23'tür. ($ss=2.67$, $n=256$). Bu değer, SBM alt boyutları arasındaki en yüksek değerdir. Her muhakeme düzeyinde öğrencinin yer aldığı bu alt boyutta öğrenciler çoğunlukla birinci ($n=93$, %36,3) ve ikinci ($n=67$, %26,2) düzeyde yer almaktadırlar. Ancak karmaşıklık ve sorgulama temelli olma alt boyutlarından farklı olarak çok yönlülük alt boyutunda, en yüksek SBM düzeyi olan sekizinci düzeyde yaklaşık %20'lik bir oranla 52 öğrencinin yer aldığı görülmektedir. Bu durumda SBM'nin çok yönlülük alt boyutu için öğrencilerin muhakeme düzeylerinin değişkenlik gösterdiği söylenebilir. Muhakeme düzeyi düşük olan öğrenciler SBK'nın farklı bakış açılarıyla farklı yönlerden ele alınabileceğinin bilincine varamamışlardır. Ya da bu çok yönlülüğü fark edebilseler bile bu duruma dair gerekli örnekleri veremeyip yeterli açıklama yapamamışlardır. Ancak muhakeme düzeyi daha yüksek olan öğrenciler SBK'da farklı paydaşların farklı fikirleri olabileceğine dair geçerli örnekler vererek ekstra gerekçe belirtmiş ve açıklamalar yapabilmışlardır.

MKVÖ I-II'den elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda her bir alt boyut için öğrencilerin aldıkları puanların dağılımları incelenmiştir. Karar verme beceri düzeylerinin örneklem içerisindeki dağılımı frekans değerleriyle betimlenmiştir.

Tablo 7. Karar Vermede Özsaygı Puan Dağılımları

MKVÖ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puanı	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan
f	0	0	4	3	6	15	14	25	30	69	54	28	8
%	0	0	1,6	1,2	2,3	5,9	5,5	9,8	11,7	27	21,1	10,9	3,1

Öğrencilerin karar vermede özsaygı alt boyutu için MKVÖ I'den aldıkları toplam puan ortalaması 8,51'dir ($ss=2.1$, $n=256$). Öğrencilerin çoğunluğunun dokuz puan ($n=69$, %27) ve on puan ($n=54$, %21,1) aldıkları görülmektedir. Bunları sırasıyla sekiz puan ($n=30$, %11,7) ve on bir puan ($n=28$, %10,9) takip etmektedir. Bu kısımdan alınabilecek maksimum puanın 12 olduğu göz önüne alındığında; hem puan ortalaması hem de puan dağılımları, genel olarak öğrencilerin karar vermede özsaygı düzeylerinin yükseğe yakın olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Dikkatli karar verme puan dağılımları

MKVÖ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Puanı	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan	Puan
f	0	1	5	8	5	10	18	26	37	44	39	44	19
%	0	0,4	2	3,1	2	3,9	7	10,2	14,5	17,2	15,2	17,2	7,4

Öğrencilerin dikkatli karar verme alt boyutu için MKVÖ II'den aldıkları toplam puan ortalaması 8,55'dir (ss=2.44, n=256). Öğrencilerin çoğunluğunun dokuz ve on bir puan (n=44, %17,2) ile on puan (n=39, %15,2) aldıkları görülmektedir. Bu kısımdan da alınabilecek maksimum puanın 12 olduğu göz önüne alındığında hem puan ortalaması hem de puan dağılımları, genel olarak öğrencilerin dikkatli karar verme düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durumda beşinci sınıf öğrencilerinin büyük çoğunluğunun karar verme sürecinde titiz davrandıkları, var olan alternatifleri değerlendirerek seçim yaptıkları söylenebilir.

Tablo 9. Kaçınan Karar Verme Puan Dağılımları

MKVÖ Puanı	0 Puan	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan	5 Puan	6 Puan	7 Puan	8 Puan	9 Puan	10 Puan	11 Puan	12 Puan
f	18	16	30	33	43	36	25	15	23	9	4	4	0
%	7	6,3	11,7	12,9	16,8	14,1	9,8	5,9	9	3,5	1,6	1,6	0

Öğrencilerin kaçınan karar verme alt boyutu için MKVÖ II'den aldıkları toplam puan ortalaması 4,41'dir (ss=2.61, n=256). Öğrencilerin çoğunluğunun dört puan (n=43, %16,8) ve beş puan (n=36, %14,1) aldıkları görülmektedir. Bunları sırasıyla üç puan (n=33, %12,9) ve iki puan (n=30, %11,7) takip etmektedir. Bu kısımdan da alınabilecek maksimum puanın 12 olduğu göz önüne alındığında hem puan ortalaması hem de puan dağılımları, genel olarak öğrencilerin kaçınan karar verme düzeylerinin düşüğe yakın ve orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu durumda kaçınan karar verme düzeyi düşük olan öğrencilerin daha yüksek düzeydeki öğrencilere kıyasla karar vermekten kaçınmadıkları, karar vermeyi başka bireylere bırakmak yerine sorumluluk aldıkları belirtilebilir.

Tablo 10. Erteleyici Karar Verme Puan Dağılımları

MKVÖ Puanı	0 Puan	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan	5 Puan	6 Puan	7 Puan	8 Puan	9 Puan	10 Puan
f	39	32	35	46	25	26	20	12	12	6	3
%	15,2	12,5	13,7	18	9,8	10,2	7,8	4,7	4,7	2,3	1,2

Öğrencilerin erteleyici karar verme alt boyutu için MKVÖ II'den aldıkları toplam puan ortalaması 3,33'dür (ss=2.54, n=256). Tablo 16, alınan puanların dağılımını göstermektedir. Öğrencilerin çoğunluğunun üç puan (n=46, %18), sıfır puan (n=39, %15,2) ve iki puan (n=35, %13,7) aldıkları görülmektedir. Bu kısımdan alınabilecek maksimum puanın on olduğu göz önüne alındığında hem puan ortalaması hem de puan dağılımları, genel olarak öğrencilerin erteleyici karar verme düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir. Bu durumda erteleyici karar verme düzeyi yüksek olan öğrencilerin daha düşük düzeydeki öğrencilere kıyasla karar vermeyi bazı nedenlerle ya da herhangi bir neden olmadan sürekli olarak geciktirip sonuca ulaşmayı erteledikleri söylenebilir.

Tablo 11. Panik Karar Verme Puan Dağılımları

MKVÖ Puanı	0 Puan	1 Puan	2 Puan	3 Puan	4 Puan	5 Puan	6 Puan	7 Puan	8 Puan	9 Puan	10 Puan
f	16	15	29	32	40	37	29	26	16	13	3
%	6,3	5,9	11,3	12,5	15,6	14,5	11,3	10,2	6,3	5,1	1,2

Son olarak öğrencilerin panik karar verme alt boyutu için MKVÖ II'den aldıkları toplam puan ortalaması 4,47'dir (ss=2.47, n=256). Panik karar verme alt boyutu için öğrencilerin puan dağılımlarının diğer alt boyutlara göre her puana daha orantılı dağılımlar gösterdiği görülmektedir. Ancak yine de öğrencilerin genellikle orta düzeyde yer aldıkları söylenebilir. Bu durumda panik karar verme düzeyi daha düşük olan öğrencilerin karar verme sürecini zaman açısından iyi yönetebildiği söylenebilir. Panik karar verme düzeyi daha yüksek olan öğrencilerin ise üzerlerinde daha fazla zaman baskısı hissederek karar vermeyi bir an önce sonuca ulaştırmaya çalıştıkları ifade edilebilir.

Tablo 12. SBM ve Karar Verme Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Spearman Brown Korelasyon Katsayıları

MKVÖ I-II	SBM		
	Karmaşıklık	Sorgulama Temelli Olma	Çok Yönlülük
Özsaygı	-0,003	0,071	0,066
Dikkatli	,155*	,204**	,193**
Kaçıngan	0,031	-0,016	-0,095
Erteleyici	-0,117	-0,057	-0,089
Panik	0,022	0,075	-0,024

*: Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

**: Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Öğrencilerin SBM ve karar verme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi için SKA'dan ve MKVÖ I-II'den elde edilen beceri düzeyleri birlikte değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin dikkatli karar verme ile SBM'leri arasında anlamlı ilişkilerin var olduğunu göstermektedir. Bu ilişkiler SBM'nin üç alt boyutu için de düşük düzeyde ve pozitif yönlüdür [karmaşıklık ($r_s=0.155$, $p<0.05$), sorgulama temelli olma ($r_s=0.204$, $p<0.01$) ve çok yönlülük ($r_s=0.193$, $p<0.019$)]. Elde edilen bu sonuç ile; beşinci sınıf öğrencilerinin karar verme sürecinde özenli ve dikkatli davranma, duruma ilişkin alternatifleri gözden geçirerek karar verme düzeyleri arttıkça SBM'nin karmaşıklığını sorgulama temelli olmasını ve çok yönlülüğünü kavrama düzeylerinin de arttığı yorumu yapılabilir. Karar vermede özsaygı, kaçıngan karar verme, erteleyici ve panik karar verme ile SBM'nin alt boyutları arasında ise anlamlı ilişki bulunmamıştır.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma, beşinci sınıf öğrencilerinin mikro-plastikler konusundaki SBM yetenekleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlamaktadır. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler karmaşıklık ve sorgulama temelli olma alt boyutlarında düşük düzeyde muhakeme seviyelerine sahiptir. Diğer bir ifadeyle öğrencilerin SBK'nın doğasındaki kompleks yapıyı anlamlandırabilme ve SBK'da sürekli olarak araştırma yaparak yeni bilgi kaynaklarına ulaşma gerekliliğini kavrama seviyelerinin düşük olduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuç alan yazındaki bazı bulgular ile paralellik gösterirken (Eş & Öztürk, 2021; Orhan, 2022; Sadler & Zeidler, 2005; Wu & Tsai, 2011; Yazıcı, 2022) bazıları ile de çelişmektedir (Karahana & Roehrig, 2016; Owens ve diğerleri, 2020; Romine ve diğerleri, 2017; Tüzüngüç, 2019; Yolaçtı-Kızılkaya, 2021).

SBK'nın çoklu yönden farklı bakış açılarıyla ele alınmasını ifade eden bakış açısı ve bilgilerin kaynağına, güvenilirliğine dair istendik şüpheyi ifade eden şüphecilik alt boyutlarının birleştirilmesiyle oluşan diğer bir SBM alt boyutu ise çok yönlülüktür. Bu çalışmada öğrencilerin çok yönlülük için hem düşük hem de yüksek düzeyde muhakeme seviyelerine sahip oldukları belirlenmiştir. İlgili alan yazında, elde edilen bu sonuç ile uyumlu bulgular (Eş & Öztürk, 2021; Irmak, 2020; Karahan & Roehrig, 2016; Orhan, 2022; Owens ve diğerleri, 2020; Ozden, 2020; Sadler & Zeidler, 2005; Wu & Tsai, 2011; Yolaçtı-Kızılkaya, 2021) yer almaktadır. Ayrıca Romine ve diğerleri (2017, 2020) yaptıkları çalışmalar sonucunda SBM'nin alt boyutları arasında hiyerarşik bir yapının var olduğunu belirlemişlerdir. Öğrencilerin SBK'nın karmaşıklığını kavrayabilmesinin sorgulama temelli olma ile şüpheciliğin ön koşulu olabileceğini ve bu iki alt boyutun karmaşıklıktan daha yüksek düzey muhakeme yapabilme becerisi gerektirdiğini vurgulamışlardır.

Beşinci sınıf öğrencilerinin karar verme beceri düzeylerine bakıldığında, karar vermede özsaygı ve dikkatli karar verme yüksek düzeyde, panik karar verme orta düzeyde, kaçıngan ve erteleyici karar verme ise düşük düzeydedir. Ulaşılan bu genel sonucun alan yazındaki bazı çalışmaların bulgularıyla (örn: Can, 2009; Çetin, 2009; Köse, 2020; Öztürk & Erdoğan, 2017; Tatlılıoğlu, 2010; Ulaş ve diğerleri, 2015) karar verme becerilerinin tüm alt boyutları için benzerlik gösterdiği söylenebilir. Karar verme becerileri için araştırmadan elde edilen sonuçlar alt boyutlar bazında ayrı ayrı incelendiğinde ise alan yazındaki bazı bulgular ile uyum sağlarken bazılarıyla da çeliştiği görülmüştür. Örneğin özsaygı ve dikkatli karar verme alt boyutları için katılımcıların beceri düzeylerinin bu çalışmayla benzer şekilde genellikle yüksek olduğu ifade edilmiştir (Balkan, 2019; Deniz, 2006; Ertural, 2019; Filiz, 2020; Kereci, 2022; Kurt, 2016; Uygur, 2018). Bu doğrultuda bireylerin çoğunlukla karar verme sürecinde titiz davrandıkları, var olan duruma yönelik olası çözüm yollarını değerlendirerek sonuca ulaştıkları ve karar verme sürecinde kendilerine olan özgüvenlerinin yüksek olduğu söylenebilir. Kaçıngan ve erteleyici karar verme alt boyutları için katılımcıların beceri düzeylerinin

genellikle düşük olduğu belirtilmiştir (örn: Balkan, 2019; Deniz, 2006; Kaşık, 2009; Kurt, 2016). Ancak Baş ve Cengiz (2016) ile Filiz (2020) ise bu araştırma sonuçlarıyla çelişen, daha yüksek seviyede kaçınan ve erteleyici karar verme beceri düzeyi belirtmişlerdir. Son olarak bu çalışmada panik karar verme alt boyutu için öğrencilerin beceri düzeyleri Baş ve Cengiz (2016), Ertural (2019) ve Kurt'un (2016) çalışma bulgularında olduğu gibi orta düzey olarak belirlenmiştir. Bazı araştırmacılar ise (Balkan, 2019; Deniz, 2006; Kaşık, 2009; Kereci, 2022; Uygur, 2018) katılımcıların daha düşük düzeyde panik karar verme beceri düzeyine sahip olduğunu raporlamıştır. Bu sonuç ile de bireylerin karar verme sürecinde bireysel sorumluluk üstlenme, karar verme sürecinde zaman baskısı hissetme ve karar vermeyi geciktirme durumlarının değişkenlik gösterdiği söylenebilir.

Öğrencilerin SBM ve karar verme beceri düzeylerinin belirlenmesinden sonra araştırmanın asıl amacı olan bu iki kavram arasındaki ilişki incelenmiştir. Veri analizleri sonucunda; öğrencilerin karar verme becerileri alt boyutlarından dikkatli karar verme ile SBM yeteneklerinin tüm alt boyutları arasında düşük düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Dikkatli karar verme düzeyi arttıkça öğrencilerin SBM düzeyleri de artış göstermektedir. Ancak karar vermede özsaygı, kaçınan karar verme, erteleyici karar verme, panik karar verme ile SBM'nin alt boyutları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır. Elde edilen bu temel sonuç üzerine üç çıkarım yapmak mümkündür. Bunlardan ilki; karar verme sürecinde var olan soruna yönelik alternatif çözümler üretip bunların avantaj ve dezavantajlarını değerlendirerek dikkatli karar vermeyi gerçekleştiren öğrencilerin, SBM'nin doğasındaki çözülmeyi bekleyen problemli yapıyı da daha iyi fark edebildikleridir. Bir diğer ifade ile öğrencilerin dikkatli karar verme düzeyleri arttıkça SBK'nın karmaşıklığını da fark edip buna dair üretebildikleri mantıklı nedenlerin ve yapabildikleri açıklamaların sayısının da arttığı söylenebilir. Diğer bir çıkarım ise karar verme sürecinde önce amacını netleştirerek devamında daha fazla bilgiye ulaşmayı hedefleyerek dikkatli karar veren öğrencilerin, SBM'nin sorgulama temelli olma alt boyutu için daha yüksek düzeyde muhakeme gerçekleştirebildikleridir. SBK'nın sorgulama temelli olması, dikkatli karar vermedeki yeni bilgilere ihtiyaç duyma ile birebir örtüşmektedir. Bu durumda öğrencilerin dikkatli karar verme düzeyleri arttıkça var olan durumla ilgili karar verebilmek için daha fazla sayıda ek bilgiye ihtiyaç duydukları ve bu bilgilere dair gerekli açıklamaları yapabildikleri söylenebilir. Yapılabilecek son çıkarım ise karar vermeden önceki tüm süreçte titiz davranan ve kararını verdikten sonra da bu kararı nasıl daha iyi uygulayabileceğini düşünüp dikkatli karar veren öğrencilerin, SBK'nın birbirlerinden farklı birçok yönlerden ele alınması gerektiğini de daha iyi kavrayabildikleridir. Böylelikle öğrencilerin dikkatli karar verme düzeyleri arttıkça, SBK'da farklı paydaşların farklı fikirlere sahip olduğunu kavrayabildikleri, bu fikirlere yönelik mantıklı açıklamalar yapabildikleri söylenebilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde SBK'lar, SBM yeteneği ve karar verme becerileri ile ilgili ayrı ayrı ve farklı bağlamlarda birçok çalışmanın yapılmış olduğu görülmektedir. Bazı araştırmacılar problem çözme becerisi, akademik başarı, tutum, düşünme ve bağlanma stilleri, bilişüstü düşünme ya da farklı demografik özellikler gibi çok çeşitli değişkenler ile karar verme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Başaran, 2019; Bell, 2003; Di-Fabio & Bluestein, 2010; Geisler & Allwood, 2017; Kurtoğlu, 2017; Özdemir, 2019; Sakallı, 2019; Sever, 2021; Tekin & Ulaş, 2016; Tunç, 2011; Yılmaz, 2015). SBK'da katılımcıların karar verme ve muhakeme becerilerini ortak bağlamda ele alan araştırmalar da gerçekleştirilmiştir. Ancak bunların büyük bir çoğunluğunda informal muhakeme becerileri incelenmiştir (örn: Elvan, 2020; Genç ve diğerleri, 2020; Ladachart & Ladachart, 2021; Lee & Grace, 2010; 2012; Ozden, 2020; Sağlam, 2016; Topçu, 2008; Ülker-Hançer, 2019; Wu & Tsai, 2011; Zorlu, 2017). SBM yeteneğini inceleyen çalışma sayısı ise sınırlıdır. Bunlardan ilki Sakschewski ve diğerleri (2014)'ne aittir. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin enerji ile ilgili SBK'da karar verme süreçlerini ve SBM'lerini değerlendirmeye yönelik bir veri toplama aracı geliştirmek hedeflenmiştir. Diğer çalışma ise yerel ve genel SBK'lar için ortaokul öğrencilerinin informal muhakeme, SBM ve karar verme süreçlerini birlikte değerlendiren Yazıcı'ya (2022) aittir. Karakaya (2015) ise çalışmasında bilimsel bilginin doğası ile SBM yeteneği arasındaki ilişki olup olmadığını incelerken Irmak (2022) ise katılımcıların argüman kaliteleri ile SBM'leri arasında herhangi bir ilişkinin var olup olmadığını belirlemiştir. Bahsedilen tüm bu çalışmaların kapsamı ve bağlamları göz önüne alındığında, alan yazında bu çalışmadaki gibi SBM yetenekleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişkiyi doğrudan belirlemeyi hedefleyen herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. SBK'nın doğası ve özelliklerinin bireylerin

SBM'leri ve karar verme süreçleri üzerindeki olası etkileri mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu nedenle bu araştırmanın sonuçlarının ilgili alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öneriler

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin mikro-plastikler konusundaki SBM yetenekleri ile karar verme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin genellikle düşük düzeylerde SBM yeteneğine sahip oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle, fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarında SBK'ya daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Böylelikle, öğrencilerin kendilerini ifade edebilecekleri bilimsel tartışma ortamları oluşturulmuş olacaktır.

Sınıf ortamlarında öğretmenlerin sorgulamayı ön plana çıkaran öğretim yöntem ve tekniklerini, öğrencilerin SBM yeteneklerini geliştirmeyi hedefleyen etkinlikleri kullanmaları gerekmektedir. Bu noktada geleceğin öğretmen adaylarını yetiştiren eğitimcilerin de önemli bir rol oynadıkları unutulmamalıdır. Öğretmen adaylarına kuramsal olarak anlatılan öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinin uygulamada nasıl daha etkili bir biçimde kullanılabileceğine dair ders içeriklerinde uygun değişiklikler oluşturulması elzemdir.

Bu çalışmada, mikro-plastikler sosyo-bilimsel konusuna yönelik olarak hazırlanan senaryo kullanılmıştır. Gelecek araştırmalarda farklı SBK'ları temele alan senaryolar kullanılarak öğrencilerin karar verme becerileri ve SBM yetenekleri arasındaki ilişki incelenebilir. Ayrıca bireylerin farklı kişilik özelliklerinin, hayata bakış açılarının, geçmiş yaşantılarının, duygu ve düşüncelerinin, ele alınan SBK'ya dair bilgilerinin karar verme becerilerini ve SBM yetenekleri üzerine etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda farklı demografik özelliklere sahip katılımcı gruplarıyla boyamsal ve nitel bir çalışma tasarlanarak SBM ile karar verme becerileri arasındaki ilişki daha derinlemesine ortaya çıkarılabilir.

Yazarların Beyanı

Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürüttüğü yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Araştırmacıların katkı oranı beyanı: Makalenin yayın haline getirilmesine yazarlar eşit oranda katkıda bulunmuştur.

Etik Kurul Kararı: Araştırmanın yürütülmesi için Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan (18.04.2023 tarihli ve E-79673485-302.08-266664 sayılı yazı) izin alınmıştır.

Çatışma beyanı: Yazarlar arasında veya diğer kişi/kurum/kuruluşlarla herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek ve teşekkür: Araştırmanın yürütülmesinde herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır. Araştırmaya gönüllü olarak katılım sağlayan iki okuldaki öğretmenlere, öğrencilere ve idarecilere teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Ayaz, E., & Bulut, İ. (2022). Sınıf eğitimi öğrencilerinin çevrimiçi forum destekli sosyobilimsel konulara ilişkin muhakemelerinin incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(3), 522-535. <https://doi.org/10.30703/cije.1095121>
- Balkan, A. (2019). *Destekleme ve yetiştirme kursuna devam eden ilköğretim 2. kademe öğrencilerinin özsaygı karar verme ve problem çözme becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Trabzon Üniversitesi.
- Baş, M., & Cengiz, R. (2016). Evaluation of orienteering athletes' decision making strategies for some variables. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4(2), 477-489. <https://doi.org/10.14486/IntJSCS572>
- Başaran, H. (2019). *İlkokul dördüncü sınıf sosyal bilgiler dersinde dijital hikâyelerle desteklenmiş öğretimin akademik başarı, tutum, motivasyon, bilişüstü düşünme ve karar verme stratejilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Baydemir, T. (2021). Plastik atıklardan hidrojen ve yüksek değerli karbon malzemelere. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 54(639), 8-9.
- Bell, R. L. (2003). Exploring the role of NOS understandings in decision-making. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning in socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 63-79). Kluwer. https://doi.org/10.1007/1-4020-4996-X_4
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2006). *Research in education* (10th ed.). Pearson Education Inc.

- Bouwmeester, H., Hollman, P. C. H., & Peters, R. J. B. (2015). Potential health impact of environmentally released micro- and nanoplastics in the human food production chain: Experiences from nanotoxicology. *Environmental Science & Technology*, 49(15), 8932–8947. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01090>
- Brookhart, S. M. (2013). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*. ASCD.
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (25. Baskı). Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9789756802748>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (24. Baskı). Pegem Akademi. <https://doi.org/10.14527/9789944919289>
- Can, Ö. (2009). *Üniversite öğrencilerinin akılcı olmayan inançları ve karar verme stillerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Cansız, N. (2014). *Developing preservice science teachers' socioscientific reasoning through socioscientific issues-focused course* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Cansız, N. (2020). Sosyobilimsel muhakemenin değerlendirilmesi M. Genç (Ed.), *Kuramdan uygulamaya sosyobilimsel konular içinde* (s.211-234). Nobel.
- Carbery, M., O'Connor, W., & Palanisami, T. (2018). Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. *Environment International*, 115, 400–409. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.007>
- Ceylan, B. (2017). *Atık sularındaki mikroplastik kirliliğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Chang, H. Y., Hsu, Y. S., Wu, H. K., & Tsai, C. C. (2018). Students' development of socio-scientific reasoning in a mobile augmented reality learning environment. *International Journal of Science Education*, 40(12), 1410-1431. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1480075>
- Chang, S. N., & Chiu, M. H. (2008). Lakatos' scientific research programmes as a framework for analysing informal argumentation about socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 30(13), 1753-1773. <https://doi.org/10.1080/09500690701534582>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Routledge Falmer.
- Creswell, J. W. (2014). *A concise introduction to mixed methods research*. SAGE Publications.
- Çetin, M. Ç. (2009). *Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin karar verme stilleri sosyal beceri düzeyleri ve stresle başa çıkma biçimlerinin bazı değişkenler açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Dawson, V., & Venville, G.J. (2009). High-school students' informal reasoning and argumentation about biotechnology: An indicator of scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 31(11), 1421-1445. <https://doi.org/10.1080/09500690801992870>
- Deniz, M. E. (2004). Üniversite öğrencilerinin karar vermede özsaygı, karar verme stilleri ve problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi üzerine bir araştırma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 15, 23-35.
- Deniz, M. E. (2006). The relationships among coping with stress, life satisfaction, decision-making styles and decision self-esteem: An investigation with Turkish university students. *Social Behavior and Personality*, 34(9), 1161-1170. <https://doi.org/10.2224/sbp.2006.34.9.1161>
- Denizli, A., & Yavuz, H. (2017). Mikroplastikler ve dünyamız. *Tüba-Günce Dergisi*, Eylül, 64-66.
- Di-Fabio, A., & Blustein, D. L. (2009). Emotional intelligence and decisional conflict styles. *Journal of Career Assessment*, 18(1), 71–81. <https://doi.org/10.1177/1069072709350904>
- Doğan, H. (2010). *Kariyer karar verme grup rehberliği programının 9. sınıf öğrencilerinin kariyer karar verme güçlük düzeylerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Elvan, Ö. (2020). *Çevre ile ilgili sosyobilimsel konularda 7. sınıf öğrencilerin informal muhakemelerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Ertural, H. (2019). *Üniversite öğrencilerinin karar vermede özsaygısının ve karar verme stillerinin üst biliş ve öğrenilmiş güçlülüğe göre incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Eş, H., & Öztürk, N. (2021). An activity for transferring the multidimensional structure of SSI to middle school science courses: I discover myself in the decision-making process with SEE-STEP! *Research in Science Education*, 51(3), 889-910. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09865-1>
- Filiz, N. (2020). *Öğretmen adaylarının teknoloji bağımlılığının, problem çözme ve karar verme becerisi ile ilişkisinin incelenmesi: Kastamonu örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kastamonu Üniversitesi.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. (2011). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (10th ed.). Pearson.
- Geisler, M., & Allwood, C. M. (2017). Relating decision-making styles to social orientation and time approach. *Journal of Behavioral Decision Making*, 31(3), 415-429. <https://doi.org/10.1002/bdm.2066>

- Genç, M. (2020). Sosyobilimsel konular ile bilim-tutum ilişkisi. M. Genç (Ed.), *Kuramdan uygulamaya sosyobilimsel konular içinde* (s.1-10). Nobel.
- Genç, M., Orhan, U., Özcan-Baykurt, Ö., Özel, E., İkinci, N., Gürbüz, E., & Türk, M. (2020). Organ ve doku bağışi konusunda ortaokul öğrencilerinin kararlarının ve informal muhakeme örüntülerinin incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 337-353.
- Gençay, E. (2022). Ergen oryantiring sporcularının karar verme davranışlarının incelenmesi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(82), 698-704. <https://doi.org/10.26450/jshsr.3050>
- Goloğlu, S. (2009). *Fen eğitiminde sosyo-bilimsel aktivitelerle karar verme becerilerinin geliştirilmesi: Dengeli beslenme* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Gutierrez, S. B. (2014). Integrating socio-scientific issues to enhance the bioethical decision-making skills of high school students. *International Education Studies*, 8(1), 142-151. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n1p142>
- Gülcü, M. (2019). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde altı şapka düşünme tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.
- Güleşir, T. (2021). *Fen bilgisi ve biyoloji öğretmen adaylarına yönelik mikroplastik kirliliği farkındalık ölçeği geliştirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Gülhan, F. (2012). *Sosyo-bilimsel konularda bilimsel tartışmanın 8. Sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı, bilimsel tartışmaya eğilim, karar verme becerileri ve bilim-toplum sorunlarına duyarlılıklarına etkisinin araştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Gündoğdu, S. (2018). Contamination of table salts from Turkey with microplastics. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 35(5), 1006–1014. <https://doi.org/10.1080/19440049.2018.1447694>
- Gün-Şahin, E. (2022). *Sosyobilimsel konulara dayalı etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, medya okuryazarlığına etkisi ve öğrencilerin karar verme süreçlerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Düzce Üniversitesi.
- Güven, O., Gökdağ, K., Jovanović, B., & Kıdeyş, A. E. (2017). Microplastic litter composition of the Turkish territorial waters of the Mediterranean Sea, and its occurrence in the gastrointestinal tract of fish. *Environmental Pollution*, 223, 286-294. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.01.025>
- Irak-Kürkan, E. (2019). *Sosyobilimsel konulara dayalı fen öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünleri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Irmak, M. (2020). Socioscientific reasoning competencies and nature of science conceptions of undergraduate students from different faculties. *Science Education International*, 31(1), 65-73. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i1.7>
- Irmak, M. (2021). Lisans öğrencilerinin sosyobilimsel konularla ilgili muhakeme yeterliklerinin ve tutumlarının geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(3), 1801-1838.
- Irmak, M. (2022). Lisans öğrencilerinin sosyobilimsel muhakeme yeterlikleri ve argüman kaliteleri arasındaki ilişki. *IXth International Eurasian Educational Research Congress Bildiri Özetleri Kitabı içinde* (s. 578-580), Ege Üniversitesi, İzmir.
- İşeri-Kobal, B. (2022). *Sosyobilimsel argümantasyona dayalı öğretim yönteminin özel yetenekli öğrencilerin üstbilis, karar verme becerileri ve argüman kaliteleri üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Johnson, B., & Christensen, L. (2014). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Karabal, M. (2018). *Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuların öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modelinin karar verme ve problem çözme eğilimlerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Karahan, E., & Roehrig, G. (2016). Secondary school students' understanding of science and their socioscientific reasoning. *Research in Science Education*, 47(4), 755–782. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9527-9>
- Karakaya, E. (2015). *Bilimsel bilginin doğası ve sosyo-bilimsel konularda akıl yürütme* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Karcılı, I. (2022). *Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, argümantasyon düzeylerine, karar verme becerilerine ve karar verme stillerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Kaşık, D. Z. (2009). *Ergenlerde karar verme stilleri ve algılanan sosyal destek düzeylerinin sosyal yetkinlik beklentisi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Kayan, A., & Küçük, A. (2020). Plastik kirliliğin çevresel zararları ve çözüm önerileri. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 22(2). 403-427.
- Kereci, N. (2022). *Sınıf öğretmenlerinin girişimcilik özellikleri ile karar verme beceri düzeylerinin belirlenmesi: Ordu ili örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.

- Kinslow, A. T., Sadler, T. D., & Nguyen, H. T. (2018). Socio-scientific reasoning and environmental literacy in a field-based ecology class. *Environmental Education Research*, 25(3), 388-410. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1442418>
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310. <https://doi.org/10.1002/sce.1011>
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş., & Çokluk, Ö. (2007). *Sosyal bilimler için istatistik* (2.baskı). Pegem Yayınları.
- Köse, E. (2020). *Ergenlerde anne baba tutumlarının duygusal zekâ ve karar verme stilleri üzerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Kurt, E. (2016). *Orta öğretim öğrencilerinin karar verme stratejilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kurtoğlu, M. (2017). Determination of the relationship between emotional intelligence level and decision making strategies in gifted students. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 6(1), 1-15. <https://doi.org/10.17478/IEGYS.2018.70>
- Ladachart, L., & Ladachart, L. (2021). Preservice biology teachers' decision-making and informal reasoning about culture-based socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 43(5), 641-671. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1876958>
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2010). Students' reasoning processes in making decisions about an authentic, local socio-scientific issue: Bat conservation. *Journal of Biological Education*, 44(4), 156-165. <https://doi.org/10.1080/00219266.2010.9656216>
- Lee, Y. C., & Grace, M. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787-807. <https://doi.org/10.1002/sce.21021>
- Mann, L., Burnett, P., Radford, M., & Ford, S. (1997). The melbourne decision making questionnaire: An instrument for measuring patterns for coping with decisional conflict. *Journal of Behavioral Decision Making*, 10(1), 1-19. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0771\(199703\)10:1<1::AID-BDM242>3.0.CO;2-X](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0771(199703)10:1<1::AID-BDM242>3.0.CO;2-X)
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2016). *Designing qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.
- Mazlumoğlu, M. (2019). *Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik tutumları ve öğretim yaklaşımlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. Jossey-Bass Publishers.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (Second Edition). SAGE Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Moskal, B. M., & Leydens, J. A. (2000). Scoring rubric development: Validity and reliability. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 7(10), 1-7. <https://doi.org/10.7275/q7rm-gg74>
- Orhan, U. (2022). *Fen bilimleri, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin sosyobilimsel muhakemelerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Düzce Üniversitesi.
- Owens, D. C., Pettitt, D. N., Lally, D., & Forbes, C. T. (2020). Cultivating water literacy in stem education: Undergraduates' socio-scientific reasoning about socio-hydrologic issues. *Water*, 12(10), 2857-2875. <https://doi.org/10.3390/w12102857>
- Owens, D. C., Sadler, T. D., Pettitt, D. N., & Forbes, C. T. (2021). Exploring undergraduates' breadth of socio-scientific reasoning through domains of knowledge. *Research in Science Education*, 52(1), 1643-1658. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10014-w>
- Ozden, M. (2020). Elementary school students' informal reasoning and its' quality regarding socio-scientific issues. *Eurasian Journal of Educational Research*, 20(86), 61-84. <https://doi.org/10.14689/ejer.2020.86.4>
- Özdemir, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinde otomatik düşüncelerinin ve karar verme stillerinin rolü* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Maltepe Üniversitesi.
- Öztürk, M. Ü., & Erdoğan, İ. (2017). Lise öğrencilerinin düşünme stilleri ile karar verme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *HAYEF:Journal of Education*, 14(2), 33-57.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- Piaget, J. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. *Human Development*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.1159/000271225>
- Romine, W. L., Sadler, T. D., & Kinslow, A. T. (2017). Assessment of scientific literacy: Development and validation of the quantitative assessment of socio-scientific reasoning (QuASSR). *Journal of Research in Science Teaching*, 54(2), 274-295. <https://doi.org/10.1002/tea.21368>
- Romine, W. L., Sadler, T. D., Dauer, J. M., & Kinslow, A. (2020). Measurement of socio-scientific reasoning (SSR) and exploration of SSR as a progression of competencies. *International Journal Of Science Education*, 42(18), 2981-3002. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1849853>
- Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal*

- of Science Education, 28(12), 1463–1488. <https://doi.org/10.1080/09500690600708717>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112–138. <https://doi.org/10.1002/tea.20042>
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37(4), 371–391. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9030-9>
- Sadler, T. D., Klosterman, M. L., & Topcu, M. S. (2011). Learning science content and socio-scientific reasoning through classroom explorations of global climate change. In Sadler, T. D. (Ed.), *Socio-scientific Issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 45–77). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_4
- Sağlam, H. İ. (2016). Öğretmen adaylarının nükleer enerji kullanımına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Sakallı, A. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının üst bilişsel farkındalıkları ve karar verme stillerinin karar verme becerilerine göre incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sinop Üniversitesi.
- Sakschewski, M., Eggert, S., Schneider, S., & Bögeholz, S. (2014). Students' socioscientific reasoning and decision-making on energy-related issues—Development of a measurement instrument. *International Journal of Science Education*, 36(14), 2291–2313. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.920550>
- Sarıkaya, E. (2018). Development and implementation of the socioscientific issue-based unit plan in the context of “effects of pesticide use in agriculture and collapsing bee hives” [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Sever, M. (2021). Ergenlerde bağlanma, yaşam doyumu ve karar verme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Avcansaray Üniversitesi.
- Sevgi, Y. (2016). Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme, karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Smith, M., Love, D. C., Rochman, C. M., & Neff, R. A. (2018). Microplastics in seafood and the implications for human health. *Current Environmental Health Reports*, 5(3), 375–386. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0206-z>
- Tatlıoğlu, K. (2010). Farklı öz-anlayış düzeylerine sahip üniversite öğrencilerinin karar vermede ösıaygı, karar verme stilleri ve kişilik özelliklerinin değerlendirilmesi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Mixed methods sampling: A typology with examples. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 77–100. <https://doi.org/10.1177/1558689806292430>
- Tekin, S., & Ulaş, A. (2016). İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerine ilişkin bir araştırma. *Qualitative Studies*, 11(3), 27–38. <https://doi.org/10.12739/NWSA.2016.11.4.E0026>
- Thompson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, W. G., McGonicle, D., & Russel A. E. (2004). Lost at sea: Where is all the plastic? *Science*, 304(5672), 838–838. <https://doi.org/10.1126/science.1094559>
- Tonus, F. (2012). Argümantasyona dayalı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme ve karar verme becerileri üzerine etkisi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Topcu, M. S. (2008). Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their iformal reasoning [Yayımlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Topcu, M. S. (2021). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi* (4.baskı). Pegem Akademi.
- Topcu, M. S., Muğaloglu, E. Z., & Güven, D. (2014). Socioscientific issues in science education: The case of turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 2340–2348. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.6.2226>
- Tuncay-Yüksel, B., & Cansız, N. (2020). Sosyobilimsel konularda muhakeme. M. Genç (Ed.), *Kuramdan uygulamaya sosyobilimsel konular içinde* (s.181–209). Nobel.
- Tunç, A. (2011). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin karar vermede ösıaygı ve karar verme stilleri ile algılanan ana baba tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Tüzüngüç, B. (2019). Ortaöğretim öğrencilerinin sosyobilimsel muhakeme yeteneklerinin araştırılması [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Ulaş, H., Epçaçan, C., Epçaçan, C., & Koçak, B. (2015). Öğretmen adaylarının karar vermede ösıaygı düzeyi ve karar verme stillerinin incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1031–1052. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.7831>
- Uygur, S. S. (2018). Lise öğrencilerinde problem çözme becerilerinin akılcı olmayan inanç düzeyi ve karar verme stillerine göre yordanması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1014–1026. <https://doi.org/10.17755/esosder.340642>
- Ülker-Hançer, N. (2019). Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş tartışmacı metin yazma etkinliklerinin sosyo-bilimsel konuların öğretiminde

kullanılması [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sinop Üniversitesi.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2011). The effects of different on-line searching activities on high school students' cognitive structures and informal reasoning regarding a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 41(5), 771–785. <https://doi.org/10.1007/s11165-010-9189-y>

Yalçın, G. (2018). *Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi.

Yazıcı, H. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki informal muhakeme ve karar verme becerilerinin araştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sinop Üniversitesi.

Yılmaz, E. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin bağlanma stilleri ile karar verme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Nişantaşı Üniversitesi.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage Publications.

Yolaçtı-Kızılkaya, K. (2021). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının informal muhakeme biçimleri ve sosyobilimsel muhakeme yeterlikleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi.

Yurtsever, M. (2018). Abiyotik bir su ürünü olan sofrta tuzunda mikroplastik kirliliği tehlikesi. *Su Ürünleri Dergisi*, 35(3), 243-249. <https://doi.org/10.12714/egeifas.2018.35.3.03>

Yurtsever, M. (2019). Nano- ve mikroplastik'lerin insan sağlığı ve ekosistem üzerindeki olası etkileri. *Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 5(2), 17-24.

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal Of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62. <https://doi.org/10.1002/tea.10008>

Zorlu, E. (2017). *Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The triangular system of science, society and technology is shaping the world of the 21st century (Chang & Chiu, 2008; Topçu, 2021). Though science and technology aim to find solutions to humans' needs and problems, some scientific and technological developments make humans face new problems and result in to be in a dilemma (Genç, 2020; Yalçın, 2018). These dilemmas create issues in societies that are open to discussion in terms of sociologic, economic, moral, ecological and political perspectives (Kolstø, 2001). Issues like microplastics, genetically modified organisms, artificial intelligence and organ transplantation are known as socio-scientific issues (SSIs). SSIs, which come across mostly in daily life, especially in the social and visual media, can be defined as issues that ground scientific and societal basis, complex, open-ended and unstructured problems (Sadler & Zeidler, 2005; Zeidler & Nichols, 2009). The SSI of this research is microplastics.

The concept of socio-scientific reasoning (SSR) emerged as a reply to the question of "Which objectives do students attain when SSIs are integrated into course syllabuses?" (Tuncay-Yüksel & Cansız, 2020). According to Sadler et al. (2007), SSR can be examined in four sub-dimensions namely, complexity, multidimensionality, questioning and scepticism. Sadler et al. (2011), on the other hand, handled SSR as a three-dimensional concept by including the scepticism to the multidimensionality dimension of SSR. In this research, SSR was treated as a three-dimensional concept like Sadler et al. (2011) which are complexity, multidimensionality and questioning.

The main and sub-questions of this research are as follows;

"Is there a relationship between SSR abilities and decision-making skills of fifth-grade students regarding microplastics?"

1. What is the SSR ability level of students?
2. What is the decision-making skill level of students?
3. Is there a statistically significant relationship between SSR abilities and the decision-making skills of students?

Method

256 fifth-grade students, who were selected through the convenient sampling method, attended to this quantitative research in the design of the relational survey. The data were collected by using the "Socio-scientific Issues Questionnaire (SSIQ)" developed by Sadler et al. (2011) and adapted to the context of microplastics by the researchers and the "Melbourne Decision Making Scale I-II (MDMS I-II)" developed by Mann et al. (1997) and adapted into Turkish by Deniz (2004).

Data drawn from the SSIQ were analysed through two rubrics. The first one was developed by Sadler et al. (2007) and was revised in 2011. The second rubric was developed by Cansız (2004) to evaluate SSR more sensitively. Both rubrics involve explanations and the related points for different reasoning ability levels of the three dimensions of SSR. Answers given by students to the SSIQ were assessed by both of the rubrics and points were assigned to them for each of the three SSR dimensions. Data drawn from the MDMS I-II were analysed by giving two points for the "correct" answers, one point for the "sometimes correct" answers and zero points for the "incorrect" answers. Students' decision-making skill levels were determined after translating these data into the SPSS program. After that, all data were evaluated together to find an answer to the third sub-question of this research. Since this study involves 256 students, the Kolmogorov-Smirnov test was used to check for normality of data (Büyüköztürk, 2019). The results of this test showed that none of the data provided a normal distribution ($p < 0.05$). As a result, the Spearman Brown correlation coefficient was calculated which is one of the non-parametric tests. It can be said that there is a weak relation between the two constructs when the correlation coefficient is smaller than 0.30, a medium relation as it is between 0.30 and 0.70, a strong relation when it is bigger than 0.70 (Köklü et al., 2007).

Results

Results drawn from the descriptively analysed data showed that there were statistically significant relationships between students' vigilance decision-making and all sub-dimensions of SSR. These positively aligned relationships are weak for all sub-dimensions of SSR [complexity ($r_s=0.155$, $p<0.05$), questioning ($r_s=0.204$, $p<0.01$), multidimensionality ($r_s=0.193$, $p<0.019$)]. On the other hand, there were no statistically significant relationships between students' self-esteem, buck-passing, procrastination and hypervigilance decision-making styles and their SSR skills.

Conclusion

The main result is that the positively aligned relationships between students' vigilance decision-making and all sub-dimensions of SSR can be expressed as students' SSR ability levels increase as their vigilance decision-making level increases. Three deductions can be made based on this result. First, students, who make decisions after evaluating certain advantages and disadvantages of alternative solutions to problems, may realize the problematic nature of SSIs more readily. Second, students who set solid aims and try to reach more information can achieve higher level reasoning for the questioning dimension of SSR. While students' vigilance decision-making level increases, their explanations align more with the questioning dimension of SSR. Finally, as students' vigilance decision-making level increases, they start to comprehend the point of view of distinct stakeholders of an SSI more precisely.

Ek1. Sosyo-bilimsel Konular Anketi

Senaryo: HAYDİ TANIŞALIM; MİKROPLASTİKLER!

İlk olarak 1950’li yıllarda ortaya çıkan ve yıllar içinde farklı formlara dönüştürülen plastikler günümüzde maske, eldiven şırınga gibi araç gereçlerden sağlık sektöründe kullanılan medikal cihazlara, cep telefonu, bilgisayar gibi elektronik ürünlerden marketlerden satın aldığımız tüm ürünlerdeki ambalajlara, her gün kullandığımız ev eşyalarından şampuan, sabun, duş jeli, diş fırçası gibi kişisel bakım ürünlerine, giydiğimiz çorap, kazak, pantolon gibi tekstil ürünlerinden tüm tek kullanımlık hijyenik ürünlere kadar sayamadığımız daha pek çok alanda yaygın olarak kullanılıyor. Bu durumun temel sebebinin; plastiklerin esneklik, ucuzluk, hafiflik, dayanıklılık, kolay işlenebilme, hijyenik olma, bakım gerektirmeme, elektriği ve ısıyı iletmemesi gibi önemli özelliklerinden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Tam bu noktada plastiklerin yoğun olarak kullanılmasının önemli bir sonucu olarak ‘mikro-plastik’ kavramı hayatımıza giriyor. Bu kavramı büyük plastik parçalarından zaman içerisinde kopup parçalanarak oluşan ya da belirli amaçlar doğrultusunda üretilen, boyutları beş milimetreden daha küçük olan plastik atık parçacıkları olarak tanımlayabiliriz. Bu küçük parçacıklar zaman içerisinde başta insanların etkisi, rüzgâr, akarsu faaliyetleri, canlıların hareketleri ve farklı diğer şekillerde Dünya’nın en yüksek noktası olan Everest’in tepesinden en derin okyanusların tabanlarına kadar aklımıza gelebilecek her yere yayılarak küresel bir çevre sorununu meydana getiriyor.

*Hasan Avcıoğlu, Bilim İnsanları Robotik Denizaltı Kullanarak Okyanuslardaki Plastik Kirliliğini Gözler Önüne Serdi (Fotoğraf, 2021), WebTekno.



*Selay Saykal, Mikro-plastik Kirliliği Antarktika’ya Kadar Ulaştı (Fotoğraf, 2022), DHA.



Yapılan bir araştırmada nesli tükenme tehlikesi bulunan 700 türün de dahil olduğu milyonlarca farklı türden deniz canlısının mikro-plastiklerden etkilendiği belirtiliyor (National Geographic, 2018). Örneğin Greenpeace Akdeniz (2019)’ın araştırmasıyla ülkemizdeki her iki balıktan birinin vücudunda mikro-plastik olduğu da ortaya çıkıyor. Mikro-plastikler sindirilemediği için zamanla deniz canlılarının midesinde birikerek canlıya tokluk hissi vermektedir. Oluşan bu yalancı tokluk hissinden dolayı canlılar günlerce, bazen aylarca beslenmediği için bu durumun çoğunlukla ölümlerle sonuçlandığı da belirtilmektedir (Murray ve Cowie, 2011; Ocak, 2021).

Hem ülkemizde hem de diğer ülkelerde yapılan çalışmalar mikro-plastiklerin sadece diğer canlıları değil insanları da etkilediğini ayrıca içme suları, sofratuzları, poşet çaylar, kâğıt bardaklar, hayvanların et ve sütleri, tüketime hazır deniz ürünleri gibi yiyecek ve içeceklerde hatta yağın yağmurda bile mikro-plastiklerin bulunduğunu göstermiştir. Viyana, Hollanda ve İngiltere’de yer alan bazı üniversitelerin gerçekleştirdiği araştırmalarda insanların dışkıda, kanında ve akciğer dokularında mikro-plastiklere rastlanmıştır. İttiğimiz sudan yediğimiz besinlere, kullandığımız eşyalardan soluduğumuz havaya kadar farklı farklı yollardan vücudumuza giren mikro-plastikler zaman içerisinde vücudumuzda birikiyor ve bilim insanları bu birikimlerin kanserojen etkileri olabileceğini tahmin ediyorlar. Bunun dışında vücuttaki bazı işlevlerin azalması, fiziksel yaralanmalar, sindirim ve solunum sistemlerinde hastalıklara neden olabileceği belirtilmektedir (Cole ve diğerleri, 2013). Ancak bu konuda yeterli sayıda bilimsel çalışma ve bilgi olmadığı için mikro-plastiklerin uzun vadede insan sağlığı üzerindeki etkileri net olarak bilinmemektedir (SAPEA, 2019).



Mikro-plastiklerin temel konu olarak ele alındığı yerel bir açık oturumda yer alan çeşitli katılımcılar bu konuya ilişkin görüşlerini paylaştılar. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi kadrosunda yer alan Doç. Dr. Ülgen Aytan ‘Ekibimizle birlikte yaptığımız çalışmalardan elde ettiğimiz verilerden yola çıkarak mikro-plastiklerin, biyoçeşitliliğin etkilenmesinde ve sucül ekosistemlerinin dengesinin bozulmasında rolü olduğunu söyleyebiliriz’ şeklinde konuşuyor. Fen Bilimleri öğretmeni Derya Hanım ise ‘Derslerimi işlerken öğrencilerimin öncelikle mikro-plastikler ile ilgili bilgi sahibi olmalarını hedefliyorum. Daha sonrasında mikro-plastiklerin canlılara, doğaya, insanlara ve çevreye etkileriyle ilgili görüşlerini sormayı önemsiyorum. Öğrencilerimde farkındalık bilinci oluşturma ve küresel çevre sorunlarının çözümünde neler yapılabileceğini sorgulamalarının hem dersimizin amaçları için hem de çevreye karşı duyarlılıklarının gelişmesinde önemli olduğunu düşünüyorum’ diyor. Plastik Sanayicileri Derneği (PAGDER) başkanı Reha Gür ‘Öğretmenimizin değindiği konuya farklı bir bakış açısı getirerek insan-çevre etkileşimine değinmek istiyorum. Çevre sorunlarının en büyük sebeplerinden birinin plastik atıklar ya da mikro-plastikler değil, direkt olarak insanların kendisinin olduğunu unutmamalıyız’ şeklinde görüş bildiriyor. Son olarak büyük bir plastik üretim fabrikasının müdürü olan Mert Bey ‘Hem devletin hem de bizim gibi büyük kapsamlı üretim fabrikalarının benimseyeceği stratejilerle mikro-plastiklerin oluşturduğu çevre sorunlarının önlenilebileceğini ve etkilerinin azaltılabileceğini düşünüyorum. Ayrıca biz bu sektör ile çok fazla sayıda insan için iş imkânı oluşturarak topluma katkı sağlıyoruz ve ürettiğimiz ürünlerimizi ülke dışına ihraç ederek Türkiye ekonomisine de destek sağlamış oluyoruz’ diyerek konuşmasını tamamlıyor.

SORULAR

Okuduğunuz bilgilerden ve örneklerden görülebileceği şekilde mikro-plastiklerin oluşturduğu kirliliğin küresel bir çevre sorunu haline gelerek hem doğayı hem de içindeki canlıları tehdit eden bir faktör halini alması ile ilgili farklı düşüncelere sahip kişilerden, kurum ve kuruluşlardan oluşan taraflar vardır ve bir karar verme süreci gerekmektedir. Bu durumla ilgili olarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1) Sizce mikro-plastiklerin oluşturduğu küresel çevre sorunu kolayca çözülür mü?

a) Evet, kolayca çözülür.

b) Hayır, kolayca çözülemez.

Eğer cevabınız a ise; neden kolayca çözülebilir? Açıklayınız.

Eğer cevabınız b ise; neden kolayca çözülemez? Açıklayınız.

2) Sizce mikro-plastiklerin oluşturduğu küresel çevre sorunu tartışmalı bir durum mudur?

a) Evet, tartışmalı bir durumdur.

b) Hayır, tartışmalı bir durum değildir.

Eğer cevabınız a ise; neden tartışmalıdır? Açıklayınız.

Eğer cevabınız b ise; neden tartışmalı değildir? Açıklayınız.

3) Mikro-plastiklerin doğayı ve canlıları tehdit eden bir faktör olması ve oluşturduğu kirliliğin küresel bir çevre sorunu olmasını çözecek ve bu durum ile ilgili karar verecek yetkili kişi siz olsaydınız, yukarıdaki okuduğunuz bilgiler ile bu sorunu çözebilir miydiniz yoksa bu durumla ilgili ek bilgiye ihtiyaç duyar mıydınız?

a) Evet, karar vermek için ek bilgiye ihtiyaç duyarım.

b) Hayır, karar vermek için yukarıdaki bilgiler yeterlidir.

Eğer cevabınız a ise; bu durumla ilgili karar vermeniz için ne tür ek bilgilere ihtiyaç duyarsınız?

4) Mikro-plastiklerin doğayı ve canlıları tehdit eden bir faktör olması ve oluşturduğu kirliliğin küresel bir çevre sorunu olmasını çözecek ve konu ile ilgili karar verecek yetkili kişi siz olsaydınız ilk olarak ne yapılmasını önerirdiniz? Uygulayacağınız stratejinizi açıklayınız.

a) Uygulayacağınız stratejinizin güçlü yanları nelerdir?

b) Uygulayacağınız stratejinizin zayıf yanları nelerdir?

5) Mikro-plastik kirliliğine dikkat çekmek isteyen bir grup halk, plastik ve mikro-plastiklerin yerini alabilecek farklı madde ve malzemelerin kullanılabileceğini öne sürüyor. Bu durumun önüne geçmek için Dünya ülkelerinin farklı politik yaklaşımlar benimsediğini belirtiyorlar. Avrupa Birliği'ndeki ülkelerin tek kullanımlık plastik ürünlerin (örneğin; tabak, çatal, bıçak, bardak, kulak çubuğu, pipet, bazı yiyecek ve içecek kutuları) kullanımını yasaklanması, Amerika'da özel amaçlarla kullanılmak üzere (örneğin; bazı ilaçlar, temizlik maddeleri, şampuan ve sabun, diş macunu, makyaj malzemeleri, deodorant ve güneş kremleri gibi ürünlerin içeriklerinde) üretilen mikro-plastiklerin üretiminin sınırlandırılması, Belçika ve İtalya'da plastik ürünler kullanan firmaların ek vergi ödemelerini örnek olarak gösterip ülkemizde de bu türden yasal düzenlemelerin uygulanması gerektiğini dile getiriyorlar. Sizce bu grubun önerisine;

a) Hükümet nasıl tepki verir? Neden?

b) Plastik ve mikro-plastik endüstrisinin içinde yer alan kişiler (örneğin; fabrika müdürü Mert Bey ve fabrikada çalışan kişiler ya da PAGDER başkanı Reha Gür) nasıl tepki verir? Neden?

c) Çevreyi savunanlar (örneğin; Greenpeace, TEMA gibi vakıflar ve sivil toplum örgütleri ya da vatandaşlar) nasıl tepki verir? Neden?

6) Bir önceki soruyla alakalı olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi sizin görüşünüzü en iyi şekilde yansıtmaktadır? A ya da B seçeneğini seçtikten sonra neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

a) Hükümet, mikro-plastik endüstrisi ve çevreyi savunanlar benzer tepkiler verirler. Çünkü;

b) Hükümet, mikro-plastik endüstrisi ve çevreyi savunanlar farklı tepkiler verirler. Çünkü;