

İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) İlişkisini Algılama Düzeylerinin Tespiti (Kırşehir İli Örneği)*

Özlem AFACAN¹, Mustafa AYDOĞDU², Esra MACAROĞLU AKGÜL³
& Mehmet Fatih TAŞAR⁴

Özet: Bu araştırma, ilköğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığının bir alt boyutu olan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkisini algılama düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeyindeki değişimleri sınıf seviyeleri ve öğrenim gördükleri okulların sosyoekonomik çevresine bağlı olarak ele alınmıştır. Araştırma bir durum tespit çalışması olup nitel çalışma durum desenlerinden çoklu durum deseni kullanılmıştır. Araştırma 2006-2007 eğitim öğretim yılı içerisinde Kırşehir ilinde bulunan, üst sosyoekonomik çevrenin okulunu temsil eden bir ilköğretim okulunda ve alt sosyoekonomik çevrenin okulunu temsil eden bir ilköğretim okulunda olmak üzere iki okulda yapılmıştır. Araştırma verilerinin temelini bu okullara devam eden 40 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar oluşturmaktadır. Araştırmada mülakatlara ek olarak “fen-teknoloji-toplum-çevre ile ilişkili hikâyeler”, “Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) testleri” ve “fotoğraflar” veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin çözümlenmesinde, kodlamaya dayalı içerik analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ilköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin sınıf seviyesi yükseldikçe düzenli olmayan bir şekilde değiştiği ve alt ve üst sosyoekonomik çevre okullarındaki öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılayabildikleri görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Fen okuryazarlığı, fen-teknoloji-toplum-çevre (fttç) ilişkisi, çoklu durum çalışması.

Abstract: Determination of Elementary School Students' Perceptions on Science-Technology-Society-Environment (STSE) Relations (Sample Of Kirsehir City). The purpose of this research is to identify elementary school students' perceptions on STSE relations, which is a subscale of scientific literacy. In this research, how elementary school students' perceptions on STSE have changed due to grade level and socioeconomic environment of the schools have been discussed. This research was designed as a qualitative study which includes multiple cases. Research has been done in two elementary schools, one representing high socioeconomic environments and the other representing low socioeconomic environments. The schools were both situated in Kirsehir in 2006-2007 school year. Data mainly determined with semi-structured interviews with 40 students attending to the schools mentioned above. Additionally, short stories related to science-technology-society-environment relations, science process skills test, and pictures prepared by the researcher were used to collect data. Data were qualitatively analyzed with content analysis by coding. At the end of the research, it has been observed that elementary school students' perceptions on STSE relations have been changed disorderly with the changing grade level.

Key Words: Scientific literacy, science-technology-society-environment (stse) relation, multiple condition design.

Giriş

Her toplum, geleceğini garanti altına almak, ekonomik ve teknolojik savaşta yenilgiye uğramamak için fen bilimlerine önem vermek zorundadır. Çünkü bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi, bu gelişmelerin sağladığı buluş ve yenilikler, toplumları büyük ölçüde etkilemekte ve hayatın akışı bunlarla düzenlenmektedir (Akgün, 2001). Ülkelerin gelişmişliği yalnızca ekonomik ve teknik alanlarda değil, her

* Bu araştırma, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi'nde 23-25 Eylül 2010 tarihinde IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Ayrıca yapılan araştırma Afacan (2008)'ın yayınlanmamış doktora tezinin bir bölümüdür.

¹ Özlem AFACAN, Yrd.Doç.Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Kırşehir, ozlemafacan2005@gmail.com

² Mustafa AYDOĞDU, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Ankara.

³ Esra MACAROĞLU AKGÜL, Prof. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.

⁴ Mehmet Fatih TAŞAR, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Ankara.

alanda yeni düşünme biçimlerinin ortaya atılması, yani yaratıcı düşünmenin çokluğu ile de bağlantılıdır (Kazancı, 1989).

Günümüz insanının hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel bir fizik ve kimya genel kültürü eğitiminden geçmesi gerektiği açıkça görülmektedir. Böylece bireyler bilimin değerini anlayabilir ve ona karşı olumlu bir tutum geliştirebilirler, teknolojinin toplumsal yaşantı üzerindeki etkisini ve en önemlisi fen, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini merakla izleyebilirler. İyi bir fen eğitiminden geçen öğrenciler bilimsel süreç becerilerini geliştirirken bu becerileri daha sonraki yaşantılarının değişik aşamalarında kullanarak hayatlarını kolaylaştırabilirler (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

İlköğretim öğrencilerinin fen okuryazarlığın bir alt boyutu olan Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkisini algılama düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada, öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeyindeki değişimleri sınıf seviyeleri ve öğrenim gördükleri okulların sosyoekonomik çevrelerine bağlı olarak ele alınmıştır. İlköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılamalarını nitel yöntemle ortaya çıkartmayı sağlayan, fotoğraflar ve hikâyelerle zenginleştirilmiş durum tespit çalışması olması yönünden çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Yöntemi

Araştırma, nitel çalışma içerisinde yer alan durum desenlerinden içe içe geçmiş çoklu durum deseni şeklindedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: 292). Çoklu durum çalışması yaygın olarak bütüncül durum çalışması, iç içe geçmiş durum, bütüncül çoklu durum, çoklu durum ya da karşılaştırmalı durum çalışması gibi isimlerle bilinmektedir. Çoklu durum çalışması, araştırmacıların çalışmada bir durumdan fazlasını inceledikleri zaman kullanılabilir. Çoklu durum çalışması gerçekten elde edilen bulguların dış geçerliliğinin ve genellenebilirliğini artıran yaygın bir yöntemdir (Merriam, 1998).

Araştırma Grubu

Araştırma, Kırşehir il merkezinde bulunan farklı sosyoekonomik düzeyde iki okulun 4-8. sınıflarını kapsamaktadır. Üst sosyoekonomik çevrenin okulu A İÖO, alt sosyoekonomik çevrenin okulu B İÖO olarak adlandırılmıştır. İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek üzere Smith ve Welliver tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye çevirisi Başdağ (2006) tarafından yapılan "Bilimsel Süreç Değerlendirme" testi kullanılmıştır. Test, farklı sosyoekonomik düzeydeki toplam 457 ilköğretim öğrencisine uygulanmıştır. Testin Kuder Richardson-20 (KR-20) güvenilirlik 0.81 olarak tespit edilmiştir. Bu değer orijinali İngilizce olan güvenilirlik değeri 0.82'ye yakın olup testin güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Başdağ, 2006).

6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek üzere yine Smith tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye çevirisi Şenyüz (2008) tarafından yapılan "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" kullanılmıştır. Test toplam 50 sorudan oluşmakta ve gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin, ölçme, iletişim, uzay-zaman ilişkisi, işlevsel tanımlama, hipotez oluşturma, deney yapma, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve model oluşturma olmak üzere 13 bilimsel süreç becerisini ölçmektedir. Testin güvenilirliği Kuder Richardson-20 (KR-20) katsayısının hesaplanmasıyla değerlendirilmiştir. Testin güvenilirliği 0.86 olarak tespit edilmiştir (Şenyüz, 2008). Bu çalışmada toplam 760 öğrenciye "Bilimsel Süreç Becerileri" (BSB) testleri uygulanarak değerlendirilmeye alınmıştır. Tablo 1'de bilimsel süreç becerileri testlerinin uygulandığı öğrencilerin, sınıf ve okullara göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 1: Bilimsel Süreç Becerileri Testlerinin Uygulandığı Öğrencilerin Sınıf ve Okullara Göre Dağılımı

Okul	Sınıf					Toplam
	4. sınıf	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf	
A İÖO	106	105	100	122	104	537
B İÖO	57	49	50	36	31	223
Toplam	163	154	150	158	135	760

Her bir teste doğru cevap veren öğrenci sayısı belirlenerek her sınıftan en çok doğru cevap veren iki ve en az doğru cevap veren iki olmak üzere her bir sınıftan dört öğrenci seçilmiştir. Böylece her bir okuldaki 20 öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci araştırma grubunu oluşturmuştur.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplama aracı olarak görüşmenin yanı sıra “fen-teknoloji-toplum-çevre ile ilişkili hikâyeler”, “BSB testleri” ve “fotoğraflar” kullanılmıştır. Araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerini tespit etmek için uygun hikâyeler araştırılmış ve yapılan araştırmalar sonucu Hassard’ın (2000) “Science as inquiry” kitabının FTTÇ için uygun hikâyeler içerdiği tespit edilmiştir. İlgili kitaptan her seviye için uygun olan üç hikâye uzman görüşü alınarak belirlenmiştir. Her bir hikâyenin altında fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını içeren üç ya da dört soru bulunmaktadır. Hikâyelerin Türkçe’ye çevirisi uzman bir fen eğitimcisi tarafından yapılmıştır. Hikâyelerin dil açısından uygunluğu ve anlaşılabilirliği için iki dil uzmanından da görüş alınmıştır. Türkçe’ye çevrilen hikâyelerin ön uygulamasının yapılması amacıyla Kırşehir il merkezinde bulunan iki ilköğretim okullundan toplam 194 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Hikâyelerin öğrencilerin seviyelerine uygunluğuna bakmak ve dilin anlaşılır olup olmadığını tespit etmek amacıyla uygulamalar, bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerin sordukları sorular dikkate alınarak hikâyelerle ilgili sorularda düzenlemelere gidilmiştir.

İlköğretim 4 ve 5. Sınıf Öğrencilerine Uygulanan “Böcekler Olmasaydı?” Hikâyesiyle İlgili Bilgiler

“Böcekler Olmasaydı?” hikâyesi böceklerin ekinlere zarar vermesi ve böceklerin ilaç kullanılarak yok edilebileceği konusunda yazılmış ve sonucu belirli olmayan bir hikâyedir. Görüşme sırasında, hikâyenin sonucu öğrencilere sorulmakta ve böceklerle ilgili olarak neler yapılabileceği tartışılmaktadır. “Böcekler Olmasaydı?” hikâyesinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeyi ölçütü aşağıda verilmiştir.

“Böcekler Olmasaydı?” Hikâyesinin FTTÇ İlişkisini Algılama Düzeyi Ölçütü

Fen: ilaç yapımında kullanılan prensiplerdir.

Teknoloji: ilaç yapımında kullanılan teknolojidir.

Toplum: insanların bal, ipek, boya gibi böcek ürünlerinden yararlanamaması, böceklerin bilimsel amaçla kullanılmaması, Güzel görüntünün ortadan kalkması, Toprakta biriken zehirli kimyasal maddeler bitkilerde birikmesi, daha sonra bu bitkilerden hayvana ve insana geçerek kanserojen etkiler yapmasıdır.

Çevre: besin zincirinin bozulması, zararlı atıkların birikmesi, çevre kirliliği, hayvanların ve diğer canlıların ölmesi, böceklerin ölmesi, doğanın dengesinin bozulması, ilaç kullanımı ile devamlı olarak ilaca dirençli böcek ırklarının ortaya çıkması, kullanılan ilacın toprak kirliliğine neden olması tarım alanlarını etkilemesi /bitkileri etkilemesi, çöp, leş yiyen böceklerin ölmesi sonucunda dünyanın yaşanmaz hale gelmesi, tozlaşmada rol oynayan böceklerin ölmesi ile bitki sayısının azalmasıdır.

İlköğretim 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin “Su Altı Şehri” Hikâyesiyle İlgili Bilgiler

“Su Altı Şehri” isimli hikâyede, 2150 yılında, hızlı nüfus artışı nedeniyle Dünyamızda barınma probleminin ortaya çıktığı, bu problemi çözmek amacıyla bilim insanları ve mimarların su altında bir şehir kurmak istedikleri anlatılmaktadır. Proje öncesinde deneme amaçlı minyatür bir şehrin kurulduğu fakat bir süre sonra bu minyatür su altı şehrinin çevresinde bazı doğal olmayan değişikliklere neden olduğu belirtilmiştir. Esas projenin, minyatür şehrin 20 katı büyüklüğünde olacağı ve okyanusun bu şehirdeki yaşamı ne kadar destekleyebileceğinin de henüz tahmin edilemediği belirtilerek öğrencilere hikâyede yer alan sorular yöneltilmiştir. Hikâyedeki FTTÇ ilişkisini algılama düzeyi ölçütü aşağıda gösterilmiştir.

“Su Altı Şehri” Hikâyesinin FTTÇ İlişkisini Algılama Düzeyi Ölçütü

Fen: su altı şehri yapımında kullanılan prensiplerdir.

Teknoloji: su altı şehri yapımında kullanılan teknolojidir.

Toplum: insanların besin sorunu yaşaması, estetik/doğal güzelliğin bozulması, su altı şehrinin de kirlenmesi, su altında yaşayan canlıların saldırıları ile insanların zarar görmesidir.

Çevre: besin zincirinin bozulması, okyanusta yaşayan canlıların zarar görmesi, okyanusun kirlenmesi, doğal dengenin bozulması, okyanusta yaşayan canlıların yaşam alanlarının daralması, okyanustaki canlıların ölümü/nesillerinin tükenmesi, okyanustaki canlıların insanlardan korkması/rahatsız olması, okyanustaki atıklar yüzünden insanların zarar görmesi, okyanusların kirlenmesiyle temiz su kaynaklarının azalmasıdır.

İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin “Çılgın Virüs” Hikâyesiyle İlgili Bilgiler

“Çılgın Virüs” isimli hikâyede, daha önce tanımlanamayan korkunç bir virüsün tüm dünyaya yayılmakta olduğu ve bazı özellikleri ile AIDS virüsüne benzemekle beraber bulaşma yolları AIDS’ ten farklı olduğu anlatılmaktadır. Uzun yıllardır AIDS’e çare bulmaya çalışan bir biyokimya uzmanının hem AIDS virüsünü hem de bu virüsü yok edecek bir ilaç bulduğu belirtilmiştir. Biyokimya uzmanının bulduğu ilacın, türleri

tehlikede olan biri kaplanlardan diğeri de kambur balinalardan elde edilen iki tür kimyasal madde içerdiği ve bu kimyasal maddeleri hayvanlardan elde etmek için kambur balinaların ve kaplanların öldürülmesi gerektiği anlatılmaktadır. Diğer taraftan biyokimya uzmanının, bu kimyasal maddeleri laboratuvar ortamında elde etmenin yolunu da bildiği fakat bu işlemin çok uzun zaman aldığı belirtilerek öğrencilere hikâyedeki sorular yöneltilmiştir.

Hikâyedeki FTTÇ ilişkisini algılama düzeyi ölçütü aşağıda gösterilmiştir.

“Çılgın Virüs” Hikâyesinin FTTÇ İlişkisini Algılama Düzeyi Ölçütü

Fen: ilaç yapımında kullanılan prensiplerdir.

Teknoloji: ilaç yapımında kullanılan teknolojidir.

Toplum: estetik/doğal güzelliğin bozulması, insan hayatının tehlikeye girmesi, çılgın virüsün insan sağlığını tehdit etmesidir.

Çevre: besin zincirinin bozulması, doğal dengenin bozulması, çevre kirliliği, kambur balina ve kaplanların ölümü/nesillerinin tükenmesidir.

“Çevre Kirliliği” Fotoğraflarıyla İlgili Bilgiler

Araştırma kapsamında fotoğrafların kullanılmasına karar verildikten sonra çeşitli kaynaklardan çevre kirliliği ile ilgili fotoğraflar araştırılmış fakat bulunan fotoğraflar öğrencilerin daha önce çevresinde gördüğü kirlilikle ilişkilendirilememiştir. Bu nedenle çalışmada öğrencilerin yabancı olmadıkları, her zaman karşılaştıkları yerlerden ve bir profesyonel tarafından çekilen fotoğrafların kullanılmasına karar verilmiştir. Bu sebeple Kırşehir ilinin çeşitli yerlerinden bir profesyonel tarafından çekilmiş çevre kirliliği ile ilgili fotoğraflar, öğrencilere gösterilerek, öğrencilerin fotoğraflarla ilgili düşünceleri yarı yapılandırılmış mülakat ile tespit edilmeye çalışılmıştır.

Mülakatlarda ilk önce hikâyeler okutulmuştur. Öğrencilerin hikâyeleri okuması için 5-10 dakika zaman verilmiş ve araştırmacı tarafından hikâyelerle ilgili sorular sorulmuştur. Hikâyelerle ilgili işlemler bitince daha sonra çevre kirliliği ile ilgili fotoğraflar gösterilmiş ve gösterilen fotoğraflarla ilgili sorular sorulmuştur.

Hikâyelerdeki ve fotoğraflardaki ölçütler ışığında her öğrencinin seviyesi “düşük”, “orta”, “iyi” ve “çok iyi” olacak şekilde derecelendirilmiştir. Farklı sınıf seviyelerinde farklı hikâye kullanıldığı için hikâye ölçütleri değişmiş, fakat fotoğraflar ortak olduğu için bu materyalin ölçütleri değişmemiştir. Fotoğraflar bağlamında FTTÇ ilişkisini algılama düzeyi ölçütü aşağıda verilmiştir.

Fotoğraflar Bağlamında FTTÇ İlişkisini Algılama Düzeyi Ölçütü

Fen: çevre kirliliğine etken olan olaylarda kullanılan prensiplerdir.

Teknoloji: teknoloji ürünlerinde çevreye zararlı kimyasal maddelerin kullanılması, teknoloji sonucu oluşan ürünlerin birikmesi (katı atıkların birikmesi), fabrika atıklarının suları kirletmesi, fabrika bacalarından çıkan zehirli gazların havayı kirletmesi, ormanların yanması, ateş yakılması sonucunda ağaçların yok olmasıdır.

Toplum: su kirliliğinin insan sağlığına zarar vermesi, katı atıklardan yüzünden hastalıkların ortaya çıkması/artması, su kirliliğinin diğer canlılara zarar vermesi, katı atıkların görüntü kirliliğine neden olması, fabrikadan çıkan gazlar yüzünden hastalıkların ortaya çıkması/artması, toz, gaz ve asit yağmurlarının bitkilerin solunum ve fotosentez aktivitelerini azaltması, temiz su kaynaklarının azalmasıdır.

Çevre: canlıların ölmesi (dere ve katı atıklar içinde yaşayan), katı atıkların çevre kirliliğine neden olması, sudaki canlıların ölmesi, su kenarındaki bitkilerin ölmesi, atıklardan sızan sızaların suları kirletmesi, kanalizasyon sularının dere sularına karışarak su kirliliğine neden olması, hava kirliliği sonucu asit yağmurlarının oluşması, hava kirliliği sonucu iklimlerin değişmesi, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi, havadaki gazların sera etkisi yaratması, ağaçların yanmasıyla fotosentez aktivitelerinin azalması, otlar arasında yaşayan canlıların yangın sırasında ölmesidir.

Her bir görüşme ses kayıt cihazı ve kamera kullanılarak kaydedilmiştir. Görüşmenin kaydedileceği, bunun için ses kayıt cihazı ve kamera kullanılacağı, görüşme öncesinde öğrencilere ayrı ayrı söylenmiş ve öğrencilerden kayıt ve çekim için izin alınmıştır. Kasetlere kaydedilen görüşmeler, hiçbir değişiklik yapılmadan yazıya geçirilmiştir. Bu araştırmada ses kayıt cihazının yanında kameranın da kullanılmasının amacı veri kayıplarının önüne geçmek içindir.

Verilerin Çözümlemesi

Araştırmadaki nitel verilerin çözümlemesinde, hikâyeler için kodlamaya dayalı içerik analizi yapılmıştır. Fotoğraflardan öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılamaları için ölçüt oluşturmada ve öğrencilerin durumlarını

yazmada yararlanıldığı için fotoğraflar için ayrıca bir içerik analizi yapılmamıştır. Hikâyelerden elde edilen veriler ile yapılan içerik analizi sırasında, Kratwohl'ın (1998) “Kodlamada İzlenecek Adımlar” önerisi dikkate alınmıştır.

Schatzman ve Strauss (1973), da nitel araştırmada, araştırma boyunca devam eden analizde, analizi yapan araştırmacının, en sonunda kendi “çünkü” ve “budur” larının ortaya çıktığı yere geldiğini, yani kategorilerini adlandırdığını ve kategoriler arasında bağlantı kurduğunu belirtmiştir.

Analiz edilen verilerin, yazım aşamasında her bir kategoriyle birlikte kategorinin altında yer alan öğrencilerin örnek cümleleri verilmiştir. İfadenin kime ait olduğunu ve öğrencinin hangi okul ve sınıfta olduğunu belirtmek amacıyla “İsim (Okul-Sınıf)” [örneğin; Şenol (A8) gibi] şeklinde bir sembolleştirme yapılmıştır. İfadeler verilirken insanla uğraşmamız ve konumuzu çocukların oluşturması sebebiyle öğrencileri rakamlarla kodlamak yerine isimlerle tanımlamak tercih edilmiştir. Bu yüzden, ifadeleri veren öğrencilerin ve okulların isimleri, etik kuralları sağlaması açısından, kullanılmamış, onun yerine her öğrenci için farklı bir isim verilmiştir.

Araştırmada, öğrencilerin hikâye ve fotoğraflardaki FTTÇ ilişkisini algılamalarına yönelik ölçütler oluşturulmuş ve bu ölçütlere öğrencilerin değinmesi durumu artı (+), değinmemesi durumu eksi (-) olacak şekilde puanlandırılmıştır. “+” şeklinde yazılan ölçüt maddeleri toplanarak puanlama yapılmıştır. Bu yolla elde edilen veriler üzerinde yorum yapabilmek ve FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerini tespit etmek için verilerin gruplanmasına gidilmiştir. Bunun için;

$$\text{Tahmini Aralık Katsayısı} = \frac{\text{En büyük ölçüm} - \text{En küçük ölçüm}}{\text{İstenen Grup Sayısı}}$$

formülü kullanılmıştır (Arıca, 1998; Taşdemir, 2000). Araştırmacı tarafından grup sayısı dört olarak belirlenip gruplar “düşük”, “orta”, “iyi” ve “çok iyi” şeklinde isimlendirilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

İlköğretim 4 ve 5. Sınıf Öğrencilerinin “Böcekler Olmasaydı?” Hikâyesine Verdiği Cevaplar ve Fotoğraflardan Elde Edilen Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerine hikâyedeki sorular sorularak FTTÇ ilişkisini algılama düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada kullanılan hikâyede yer alan sorulardan yalnızca ikisi, öğrenci cevapları, bunlarla ilgili açıklamalar ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilere “Böceklerin yaşadıkları çevreye bir etkisi var mı?” ve “Böceklerin dünyamızın günlük yaşantısına nasıl bir etkisi var?” şeklinde iki ayrı soru sorulmuştur. Her öğrenci bu iki soruya da aynı cevapları vermiştir. Dolayısıyla bu sorular iki ayrı başlık altında değil de “Böceklerin yaşadıkları çevreye bir etkisi var mı?” başlığı altında toplanmıştır. Bu soru öğrencilerin böceklerin doğaya faydaları, besin zincirindeki görevleri, insanlara yararları vb. konularda öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerini belirlemek için sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2: Öğrencilerin “Böceklerin Yaşadıkları Çevreye Bir Etkisi Var mı?” Sorusuna Verdikleri

*Böceklerin yaşadıkları çevreye bir etkisi var mı?		A İÖÖ		B İÖÖ		Toplam		
		4. sınıf	5. sınıf	4. sınıf	5. sınıf			
Duygu	Arkadaşlık				1	1		
	Korkutucu			1		1		
	Tiksindirici			1		1		
*Yararlı	*İnsanlara	*Geçim kaynağı			1	1		
		*İplik		2		2		
		*Besin		4	4	4	2	14
	Kavram	Aydınlatma		1		1		
	Yanılıgısı	Arı sokması		1	1	1	1	4
		Örümcek ağı		1		1		2
Uğur				1		1		
*Bitkilere	*Tozlaşma			1		1	2	
	*Gübre		2				2	
	*İnsanlara	*Böcek sokmaları		3	2	3	2	10
*Hastalık		2			1	3		
*Bitkilere (Ekinlere)		3	1		1	5		
*Estetik / Doğanın rengi		3	2	1		6		
*Besin zinciri		3	3		2	8		
Yiyecek toplama		1	3	1		5		
Toplam		23	17	17	12	69		

Cevapların Dağılımı

*Gerekli kavramları içeren cevaplar

⁺ Öğrenciler birden fazla cevap vermişlerdir.

Tablo 2’de görüldüğü gibi, öğrencilere “Böceklerin yaşadıkları çevreye bir etkisi var mı?” sorusu sorulduğunda öğrencilerden 21’i “yararlı”, 18’i “zararlı”, 6’sı “estetik/doğanın rengi”, 8’i “besin zinciri”, 5’i “yiyecek toplama” ve 3’ü böceklerin kendisinde uyandırdığı “duygu”dan söz etmiştir.

SAV 1. Araştırmaya katılan öğrenci grubunun böceklerin yaşadıkları çevreye olumlu ve olumsuz etkileri konusundaki farkındalık düzeyleri yüksektir.

Aşağıda “Böceklerin yaşadıkları çevreye bir etkisi var mı?” sorusuna verilen cevaplardan örnekler verilmiştir.

“**Yararlı kategorisinde**”; **Can (A5)** “Evet var. İpek böcekleri şey böyle yaşıyor bir yerlerde nerde olduğunu unuttum ama çoğu yerlerde ipek böceklerinin tarımları falan yapıyor. (Peki başka böcekler söyle neler biliyorsun?) Mesela bize yardım eden arılar, arılar bize bal yapar ve biz yeriz onları.” demiştir. Arıların bal yaparak insanlara yararlı olduklarını söyleyen **Gizem (A4)** “Arılar insanlara bal üretirler...” demiştir.

“**Besin zinciri**” ile ilgili olarak; **Ali (A4)** “Şimdi zaten böcekler olmasaydı biz zaten insanlara da hiçbir yararı olmazdı. Bizim şimdi bal gibi besinlerimiz çok yararlı olduğu için o böceklerden yapılır. Böcekler olmasaydı da olmazdı onlar. Bizim yaşantımız çok zor bir duruma geçebilirdi. (Böceklerin bir yararı var mı?) Böceklerin ??? insanlara [...] yemek olarak var, yemek yapar. Hayvanlara besin olarak gider. Mesela kurbağaya falan böcekler besin olarak gidiyor. İnsanlara kendi yaptıkları besinleri veriyorlar.” demiştir. **Aslı (A5)** ise “Onlarda yani canlıların bir zinciri vardır biz öğreniyoruz onlara bir katkısı vardır.” ifadesinde bulunmuştur.

Örneklerde görüldüğü gibi öğrenciler böceklerin insanlara ve diğer canlılara besin olarak yararlı olduklarını, bazı böceklerin hastalıklara neden olduklarını ve besin zincirinin bir halkasını oluşturduklarını vurgulamışlardır. Böcekler, insanların tüketim ürünleri (bal, bal mumu, ipek vb.) yaparak, meyve ve ekinleri oluşturarak, zararlı böcekleri avlayarak, bitki ve hayvan atıklarını yiyerek, diğer hayvanlara (kuş, sürüngen, amfibi, balık, memeli vb.) besin olarak, insan ve çevreye yararlı olmaktadır (Shepardson, 2002: 639).

Gerekli kavramları içeren cevaplara bakıldığında “yararlı”, “zararlı”, “besin zinciri” ve “estetik/doğanın rengi” kategorilerinde üst sosyoekonomik çevre okulu öğrencilerinin, alt sosyoekonomik çevre okulu öğrencilerine göre farklılık gösterdiği söylenebilir.

Öğrencilere, “Böceklerin olmadığı bir dünya nasıl olurdu?” sorusu yöneltmiş ve öğrencilerden “kötü olurdu” ve “iyi olurdu” şeklinde cevaplar alınmıştır. “Kötü olurdu” cevabını veren öğrenciler çoğunluktadır. Cevap tablosu tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3: “Böceklerin olmadığı bir dünya nasıl olurdu?” Sorusuna Verilen Cevapların Dağılımı

* Böceklerin olmadığı bir dünya nasıl olurdu?			A İÖÖ		B İÖÖ		Toplam
			4. sınıf	5. sınıf	4. sınıf	5. sınıf	
*Kötü Olurdu	*Yaşam tehlikesi	İnsan için	1	1		1	3
		Bitki için	1	1	1		3
		Hayvanlar için	2	2		1	5
	*Besin azalması	Hayvanlar için	1				1
		İnsanlar için	4	1	1		6
	Estetiğin / Doğanın renginin bozulması		2	2	1		5
	Sessizlik		1	1	2		4
	Alışkanlık (Görmeye alışkın olmak)		1	1	1		3
	*Besin zincirinin bozulması		1	2		3	6
	*Doğal dengenin bozulması		1	2		1	4
	*Atık maddelerde artış		1				1
	Giyim sorunu				1		1
	Karanlık ortam				1		1
	Mutsuzluk			1			1
İyi Olurdu						1	1
Toplam			16	14	8	7	45

*Gerekli kavramları içeren cevaplar + Öğrenciler birden fazla kategoriye giren cevap vermişlerdir.

Tablo 3’teki görüldüğü gibi, öğrencilere “Böceklerin olmadığı bir dünya nasıl olurdu?” sorusu sorulduğunda öğrencilerden 44’ü “**kötü olurdu**”, 1’i “**iyi olurdu**” demiştir.

SAV 2. Araştırmaya katılan öğrenci grubu, böceklerin olmadığı bir dünyanın “yaşam tehlikesi”, “besin azalması”, “besin zincirinin bozulması” ve “doğal dengenin bozulması” konularında kötü bir yaşam alanı olacağını düşünmektedirler.

Gerekli kavramları içeren “**kötü olurdu**” cevabının kategorilerine baktığımızda; “**yaşam tehlikesi**” kategorisinde, **Ayda (A5)** “Böceklerin olmadığı bir dünyada hayvan diye bir şey olmazdı öğretmenim hayvan diye bir şeyi bu zamana getiremezdik.” demiştir. **Ali (A4)** ise “...Ağaç diktin mi, ağaçlara gübre felan yapmazlardı onlar. (Ağaçlara gübre yapmasaydı, bizi nasıl etkilerdi?) Gübre yapmasaydı ağaçlar büyüyemezdi. (Peki ağaçların bize yararı var mı?) Var. Ya oksijen yapıyorlar. Karbondioksit çekip oksijen veriyorlar dünyaya. (Gübre olmasa ağaçlar ölür müydü?) öldürdü. O zaman biz de yaşayamazdık.” ifadesinde bulunmuştur.

4 ve 5. sınıf öğrencilerinden oluşan araştırma grubunun veri analizinin son aşamasında öğrencilerin hikâye ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar göz önüne alınmış, çalışmanın veri toplama araçları arasında bulunan fotoğraflarla ilgili cevaplarıyla birleştirilmiş ve her öğrenci için aşağıdaki örneklerde olduğu gibi birer paragraflık durum tespiti yapılmıştır.

Fatih (A4), Henüz deneme aşamasındaki ilacın kullanılmasıyla böceklerle birlikte bitkilerin de yok olacağını söylemiştir. Hava kirliliği ile ilgili fotoğraflar gösterildiğinde, fabrika bacasına filtre takılırsa sorunun giderilebileceğini düşünmesi ve fabrikadan çıkan atıkların daha az zararlı hâle getirilebileceğinin farkında olması FTTÇ ilişkisini algılama düzeyinin “iyi” olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Kaan (B5), ilacın kullanılmasıyla doğal dengenin bozulacağını ve besin zincirinin kayıp gideceğinin farkında olan bir öğrencidir. Çevreye duyarlı olmayan insanların çevreyi kirlittiklerini belirtmektedir. Katı atıklar fotoğrafı gösterildiğinde, çöplerden geri dönüşüm yapılabileceğini ve ağaçların israf edilmeyeceğini, su kirliliği ile ilgili olarak, kirliliğin su arıtma tesisleri kurularak temizlenebileceğini,

kirli suda oynayan çocukların bir sürü mikrop kapabileceklerini, hastalık oluşturabileceğini, bu sudan içen hayvanların zehirlenebileceğini söylemektedir.

Genelde 4 ve 5. sınıf öğrencileri medya aracılığıyla çözüm bulabileceklerini, çöp atan insanları uyararak ve ceza vererek çevre kirliliğini önleyebileceklerini düşünmektedir. Öğrenciler medyanın insanları ne kadar çok etkilediğinin bilincindedirler. Dolayısıyla medya ile sorunları çözebileceklerinin, örneğin; atıklarını suya veren ya da bacasına filtre takmamış olan bir fabrikayı medyaya haber vererek fabrikayı kapatırabileceklerini düşünmektedirler.

İlköğretim 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin “Su Altı Şehri” Hikâyesine Verdiği Cevaplar ve Fotoğraflardan Elde Edilen Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İlköğretim 6 ve 7. sınıf öğrencilerine hikâyedeki sorular sorularak FTTÇ ilişkisini algılama düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada kullanılan hikâyede yer alan sorulardan yalnızca ikisi, öğrenci cevapları, bunlarla ilgili açıklamalar ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilere “Su altı şehri kurulmalı mıdır?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin hikâyede söz edilen su altı şehrinin kurulup kurulmamasına ilişkin görüşleri tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4: Öğrencilerin “Su altı şehri kurulmalı mıdır?” Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

+ Su altı şehri kurulmalı mıdır?		A İÖÖ		B İÖÖ		Toplam	
		6. sınıf	7. sınıf	6. sınıf	7. sınıf		
*Kurulmasın	İnsanlar için	Ölüm			1	1	
		Rahatsızlık			1	1	
		Zarar	1		1	2	
	Sudaki canlılar için	Ölüm/nesillerinin tükenmesi	3	1	1	2	7
		Zarar	1				1
		Rahatsızlık	1		1	1	3
		Yaşam alanlarında daralma			1		1
	Çevre için	Zarar	2		1	3	
	Kurulmasın	İnsan için	Ölüm		1		1
Kurulsun	İnsan için	Nüfus artışı			1	1	
		Mekân yetersizliği			1	1	
	Değişikliklerin önlenmesi şartıyla		1			1	
Kararsız			1			1	
Toplam		8	4	6	6	24	

*Gerekli kavramları içeren cevap + Öğrenciler birden fazla kategoriye giren cevap vermişlerdir.

Tablo 4’te görüldüğü gibi, “Su altı şehri kurulmalı mıdır?” sorusu sorulduğunda öğrencilerden 19’u “kurulmasın”, 3’ü “kurulsun” ve 1’i “kararsız” olduklarını söylemişlerdir. Ayrıca 1 öğrencinin verdiği “kurulmasın” cevabı diğer cevaplardan ayrı olarak değerlendirilmiştir.

Düşüncelerin sınıf seviyesine göre dağılımına bakıldığında sınıf seviyesi arttıkça gerekli kavramları içeren cevapların azaldığı görülmektedir. “Sudaki canlılar için” olumsuzluk içeren temalara 6. sınıf öğrencilerinin daha çok değindiğini görmek oldukça ilginçtir.

SAV 3. Araştırmaya katılan öğrenci grubunun büyük bir çoğunluğu sualtı şehrinin kurulmasını sudaki canlılar ve yaşam ortamlarının korunması sebebiyle istememektedir. Dolayısıyla bu konudaki farkındalık düzeyleri yüksektir.

“Su altı şehri kurulmalı mıdır?” sorusuna “kurulsun” cevabını veren öğrencilerin örnek cümleleri aşağıda verilmiştir.

Yavuz (B6) “(Su altı şehri kurulmalı mı?) evet kurulmalı dünyamız da daralma oluyor oraya da kurulmalıdır.” derken **Ömer (B7)** “(Sence su altı şehri kurulmalı mıdır ?) kurulmalıdır (Neden?) hızlı nüfus artışı var artık konut yetersiz olmuş.” açıklamasında bulunmuştur.

Şartlı olarak “kurulsun” cevabını veren **Bade (A7)** ise; “(Su altı şehri kurulsun mu?) Ya bu şeylerin, doğal olmayan olayların önüne geçilebilir ise tabii kurulsun.” demiştir.

Öğrencilere “Su altı şehri kurulduğu takdirde sudaki canlılar ve onların yaşam ortamları bundan nasıl etkilenir?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin hikâyede söz edilen “su altı şehrinin kurulduğu takdirde sudaki canlılar ve onların yaşam ortamları bundan nasıl etkileneceğine” ilişkin görüşleri tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: Öğrencilerin “Su Altı Şehri Kurulduğu Takdirde Sudaki Canlılar Ve Onların Yaşam Ortamları Bundan Nasıl Etkilenir?” Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

+Su altı şehri kurulduğu takdirde sudaki canlılar ve onların yaşam ortamları bundan nasıl etkilenir?	A İÖÖ		B İÖÖ		Toplam	
	6. sınıf	7. sınıf	6. sınıf	7. sınıf		
*Yaşam Ortamları	Daralma	1	1	2	4	
	Değişiklik/Kirlilik	2	2	1	2	7
*Sudaki canlılar	Ölmesi/nesillerinin tükenmesi	3	3	1	3	10
	Korku/rahatsızlık	1	1		1	3
	Saldırı	1			1	2
İnsanlar için	Ölüm	2				2
*Doğal dengenin bozulması				1		1
Toplam		10	7	5	7	29

*Gerekli kavramları içeren cevap

+ Öğrenciler birden fazla kategoriye giren cevap vermişlerdir.

Tablo 5’te görüldüğü gibi, öğrenciler su altı şehri kurulduğu takdirde, sudaki canlıların yaşam ortamlarında değişiklik/kirlilik, sudaki canlılar için bazı olumsuzluklar olabileceğine, doğal dengenin bozulabileceğine değinmişlerdir. Düşüncelerin sınıf seviyesine göre dağılımına bakıldığında oranların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Araştırma grubunun konuyla ilgili farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu, aşağıda örneklenen alıntılarla ortaya konmaktadır.

“Yaşam ortamları” kategorisinde; **Aycan (A6)** “İşte hayvanların nesli tükenebilir. Mesela biz kendimize veya çevremize zarar verilmesini istemeyiz. Belirli tepkiler veririz. Onlar da aynı şekilde belirli tepkileri olur. Yaşam alanları çok fazla değişir hayvanların. (Nasıl değişir? Biz onlara ne yaparız?) Büyük bir zarar veririz kendimiz faydalansak bile. Hani o su altı şehri olmasa da olurdu. Ama sonuçta hayvanların nesillerinin tükenmesi bizim için daha fazla zararlı olur.” demiştir. Öğrenciler su altı şehrinin kurulması durumunda, suda yaşayan canlıların yaşam ortamlarının kirleneceği ve bu sebepten sudaki canlıların nesillerinin tükenebileceğini söylemişlerdir.

Yukarıdaki ifadeye (SAV 3) paralel olarak, araştırma grubunun “Su altı şehri kurulduğu takdirde sudaki canlılar ve onların yaşam ortamları bundan nasıl etkilenir?” sorusuna ilişkin gerekli kavramları içeren düşüncelerinin okullara göre dağılımlarına baktığımızda; gerekli kavramları içeren cevapların üst sosyoekonomik düzeyde bulunan öğrenciler tarafından daha çok belirtildiği söylenebilir.

A İÖÖ’da öğrenim gören iki öğrenci, insanların olumsuz etkilenebileceğini söyleyerek su altı şehrinin kurulmaması gerektiğini belirtmişlerdir, aşağıda bu öğrencilerin cümleleri verilmiştir:

Umut (A6) “İnsanlar fazla rahat yaşayamazlar köpek balıklarının ve balinaların saldırılarına uğrarlar insanlarda yavaş yavaş ölmeye başlarlar. Köpek balıklarının saldırılarından evleri yıkılır.” demiştir. **Orçun (A6)** ise “Bence yani fazla iyi olmaz. (Neden?) Çünkü yani hayvanlar yani ölüyor insanlarda yani onlardan dolayı ölüyor yani.” ifadesinde bulunmuştur. Her iki öğrenci de diğer öğrencilerin “sudaki canlılar zarar görebilir” anlayışından farklı olarak sudaki canlıların saldırılarıyla insanların zarar görebileceklerinden bahsetmişlerdir.

4 ve 5. sınıf öğrencilerine benzer olarak, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin de hikâyelere verdikleri cevaplar göz önüne alınmış ve konuyla ilgili gösterilen fotoğraflara verdikleri tepkilerle birleştirilerek her öğrenci için aşağıdaki örneklerde olduğu gibi birer paragraflık durum tespiti yapılmıştır.

Hande (B6), su altı şehri kurulduğu zaman insanların su altındaki canlılardan zarar görebileceklerini, su altı şehri atıklarının hem küresel ısınmaya hem de balıkların ölmesine neden olabileceğini söylemektedir. Çöplerin fabrikalara gönderilip işlenebileceğini söylemesi, atıklardan sızan sıvıların suları kirlittiğini ve bundan suda oynayan çocukların hastalanabileceğini belirtmesi FTTÇ ilişkisini algılama düzeyinin “iyi” olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Bade (A7), doğal olmayan değişikliklerin önüne geçilebilirse, su altı şehrinin kurulabileceğini söylemektedir. Su altı şehri kurulduğu takdirde suların kirleneceğini ve suda yaşayan canlıların bundan kötü etkileneceğini belirtmektedir. Fabrika atıklarının suya karışarak suda yaşayan canlıları ve su kenarındaki bitkileri kötü şekilde etkilediğini, hava kirliliği sonucunda suların da kirleneceğini, asit yağmurlarının oluşup bitkilerin üzerine yağabileceğini söylemesi FTTÇ ilişkisini “iyi” düzeyde algılayabildiği şeklinde yorumlanabilir.

4 ve 5. sınıf öğrencileri kirli suda oynayan çocuklarla konuşup onlara kirli suyun zararlarını anlatacaklarını söylerken, 6. sınıf öğrencileri çocukların uyarıları ciddiye almayacaklarını düşünerek çocukların aileleriyle konuşmanın gerekli olduğunu belirtiyorlar. Bu örneğin, 6. sınıftan itibaren soyut işlemler dönemine geçildiğini destekler nitelikte olduğu söylenebilir. 7. sınıf öğrencilerinden özellikle alt sosyoekonomik düzey okuldaki öğrenciler çevrede çöp tenekesi olmadığı için insanların çöplerini dışarı attıklarından bahsetmektedirler. Onlara göre, çevreye çöp tenekeleri konulup, çöp tenekeleri dolduktan sonra da hemen boşaltılabilirse insanlar çöplerini dışarı atmayabilirler.

İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin “Çılgın Virüs” Hikâyesine Verdiği Cevaplar ve Fotoğraflardan Elde Edilen Verilere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

İlköğretim 8. sınıf öğrencilerine hikâyedeki sorular sorularak FTTÇ ilişkisini algılama düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada kullanılan hikâyede yer alan sorulardan yalnızca bir tanesinin, öğrenci cevapları, bunlarla ilgili açıklamalar ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Öğrencilere “Biyokimya uzmanı ne yapmalıdır?” sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin “Biyokimya uzmanı ne yapmalıdır?” sorusuna yönelik görüşleri tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Öğrencilerin “Biyokimya Uzmanı Ne Yapmalıdır?” Sorusuna Verdikleri Cevapların Dağılımı

+Biyokimya uzmanı ne yapmalıdır?	A İÖÖ 8. sınıf	B İÖÖ 8. sınıf	Toplam
Öldürmeli	1		1
Yardım almalı, olmuyorsa öldürmeli	1		1
* İlaç yapmalı	1		1
Kararsız	1	1	2
*Değişik çözümler bulmalı		3	3
Halkın görüşünü almalı		1	1
Toplam	4	5	9

* Gerekli kavramları içeren cevap

+ Bir öğrenci iki kategoriye giren cevap vermiştir.

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğrencilerden 1’i biyokimya uzmanı kambur balina ve kaplanları “öldürmeli”, 1’i “bilim insanlarından yardım almalı, olmuyorsa öldürmeli”, 1’i “ilaç yapmalı”, 2’si “kararsız”, 3’ü “değişik çözümler bulmalı” ve 1’i “halkın görüşünü almalı” cevabını vermiştir.

SAV 4. Araştırmaya katılan öğrenci grubu doğada var olan canlıların, engelli bile olsa, yok edilmesinin doğru olmadığını ve bu sorunun uzmanlar tarafından çözümlenebileceğini düşünmektedirler.

Çalışma grubundaki öğrenciler biyokimya uzmanının kambur balina ve kaplanları öldürmesini yani doğal dengeyi bozmasını istememekte ve uzman kişilerden yardım alınmasını öngörmektedirler. Araştırma grubunun hikâye sonundaki sorulara verdiği cevapların sınıflandırılması ve örnek alıntılar aşağıda verilmiştir.

“öldürmeli” ile ilgili olarak **Emir (A8)** “Bence şu biyokimyacının işi çok zor. Söz konusu insan hayatı olunca bence eee kaplanların ee kambur balinaların yani yok edilmesi gerekiyor. Bir de insan söz konusu olunca bir de çabuk hava yoluyla yayılıyormuş insandan insana onun için. Bir de çabuk olması gerekiyormuş onun için.” şeklinde açıklamada bulunmuştur.

SAV 5. Araştırmaya katılan üst sosyoekonomik çevre okulu ile alt sosyoekonomik çevre okulu öğrencilerinin düşünceleri arasında anlamlı derecede farklılık görülmektedir.

Çalışmaya katılan alt sosyoekonomik çevre okulu öğrencilerinin cevapları:

Gül (B8) “Kesinlikle o hayvan türüne zarar vermezdim ve araştırmamı daha sık yapmaya çalışırdım ve bu durum karşısında ee bazı ee bilginlerin yaptığı gibi direk ee canlılara zarar vermezdim.” demiştir.

Eda (B8) ise “Başka yolu denemeye çalışırdım ama başka yolda yok mu bilmiyorum hayvanları da yok etmek istemem tabii.” ifadesinde bulunmuştur. Benzer düşünceye sahip **Gamze (B8)** “Ya mesela bazı bitkiler bazı hastalıklara çok iyi geliyor bazı şifalı bitkilerden bunları da yapabilir ee şifalı bitkilerin özlerini alıp çiçeklerin falan daha sonra kimyasal maddelerle birleştirip bir şey oluşturmaya çalışırdım.” demiştir. **Selim (B8)** “Ee bu hastalığa bir an önce çözümler hazırlayıp yapmak. (*Peki nasıl bir çözüm olurdu?*) Laboratuvarında falan çalışmalar yapar bu canlıları yani yok etmezdim bu canlılar çünkü önemli.” şeklinde başka çözümler bulunabileceğini belirtmiştir.

Alt sosyoekonomik çevre okulu öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu hayvanları öldürme taraftarı değildir. Bunun sebebi ailelerinin geçimlerini hayvancılıkla sağlamaları şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmaya katılan üst sosyoekonomik çevre okulu öğrencilerinin cevapları:

Mehmet (A8) “İkisini de kullanırdım. (*Nasıl?*) Yani hem laboratuvarında üretirdim üretebildiğim kadar hem de balinalardan üretirdim. Önce canlılardan başlardım. Canlıları öldürerek. Yani çok fazla değil de! Belki onlara yaşama imkânı sağlardım. (*Farklı bir şekilde mi?*) Çoğalmalarını sağlayacak bir ortamda. Yada bunu bir ..bayağı fazla biyokimyacıya öğretirdim. Birden fazla laboratuvarında o ilaç üretilirdi daha hızlı olurdu.” demiştir. **Emir (A8)** “Ya işte bu... İşte çok zor ama insan hayatı söz konusu ise kaplanların ve kambur balinaların öldürülmesini yapardım.” şeklinde açıklamada bulunarak hayvanları öldürebileceğini söylemektedir. **Yağmur (A8)** pek hayvanları öldürme taraftarı olmamasına rağmen “Ben mi şey mi kaplan la balınayı hani süre azmış ya onu öldürmek istemezdim ama yani zorunda kaldığım için öldürürdüm.” demiştir. **Mustafa (A8)** “Ne mi yaparım? Uğraşırdım yani o deneyin üzerinde uğraşırdım. Baktım zaman kaybediyorum. O hayvanları kullanırdım yani.” şeklinde zaman kaybetmemek için hayvanları öldürebileceğini belirtmiştir. Bütün bu örnek cümlelerden, üst sosyoekonomik çevre okulu öğrencilerinin insan hayatının daha önemli olduğunu düşündükleri şeklinde bir yorum yapılabilir.

8. sınıf öğrencilerinin her biri için yazılan FTTÇ ilişkisini algılama düzeyleri aşağıdaki örneklerde olduğu gibi birer paragraflık durum tespiti yazılmıştır.

Yağmur (A8), biyokimya uzmanının çılgın virüsü yok etmek için uzun yolu kullanması gerektiğini, yani ilacın laboratuvarından elde edilmesi gerektiğini düşünürken, “Sen biyokimya uzmanının yerinde olsaydın ne yapardın?” şeklindeki soruya ise süre az kaldığı için kambur balına ve kaplanları öldürebileceğini söylemektedir. Yağmur’un bu cevabı ve en önemli canlı türünün de insan olduğunu söylemesi “insan merkezci” bir çevre anlayışına sahip olduğu anlamına gelebilir. fotoğraflarla ilgili olarak, çöplerin insanlar tarafından atıldığını, çocuklara ve gelecek nesillere iyi bir hayat bırakmayabileceklerini, kirli suyun sanayiden geldiğini, bu suyun çocuklar tarafından içilmesi durumunda hastalanabileceklerini söylemesi FTTÇ ilişkisini “orta” düzeyde algılayabildiği anlamına gelebilir.

Selim (B8), biyokimya uzmanının hayvanları öldürmesi durumunda hayvanların nesillerinin tükenebileceğini, kendisi biyokimya uzmanının yerinde olsaydı hastalığın çözümü için laboratuvarında çalışabileceğini söylemektedir. Fotoğraflarla ilgili olarak, insanların evlerinde çöp bulduklarında kokacağı için çöplerini dışarı attıklarını ve çevrelerini kirlettiklerini belirtmektedir. Bu konuda insanları uyarmak için direklerin üzerine “çöp atmayın” şeklinde yazılar yazmak istemesi çevre bilincinin gelişmekte olduğunu gösterebilir. Çevre kirliliğinin insan sağlığını olumsuz yönde etkilediğini ve kötü görüntü oluşturduğunu söylemesi, fabrikanın havayı kirlettiğini, ağaçlar yok olduğunda fotosentez olayının gerçekleşmeyeceğini ve güzel görüntünün ortadan kalkacağını belirtmesi FTTÇ ilişkisini “orta” düzeyde algılayabildiğini gösterebilir. İnsanları çevre kirliliği konusunda uyarması çevre bilincinin gelişmekte olduğu söylenebilir.

Sonuçlar

4-5. Sınıflar açısından: Hikâyeler ve fotoğraflar bağlamında, genel olarak öğrencilerin sınıf seviyesi ile birlikte FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin arttığı görülmüştür. 4. sınıf öğrencileri FTTÇ ilişkisini “orta” düzeyde algılayarak, 5. sınıf öğrencileri “iyi” düzeyde algılayabilmektedirler. Okulların içinde bulunduğu sosyoekonomik çevreye göre ise yine genel olarak öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerine bakılacak olursa, üst sosyoekonomik çevre okulundaki öğrencilerin bu ilişkiyi “iyi” düzeyde, alt sosyoekonomik çevre okulundaki öğrencilerin ise “orta” düzeyde algılayabildikleri görülmüştür.

6-7. Sınıflar açısından: öğrencilerin sınıf seviyesi ve okulların bulunduğu sosyoekonomik çevreye göre FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinde herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. 6 ve 7. sınıf öğrencileri FTTÇ ilişkisini “orta” düzeyde algılayabilmişlerdir. Yine alt ve üst sosyoekonomik çevredeki 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılamalarının da “orta” düzeyde olduğu görülmüştür.

8. Sınıflar açısından: Hikâyeler ve fotoğraflar bağlamında, 8. sınıf öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini “iyi” düzeyde algıladıkları görülmüştür. Alt ve üst sosyoekonomik çevre okulunun öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılamaları da “orta” düzeydedir.

Sonuç olarak, öğrencilerin hikâyeler ve fotoğraflar bağlamında FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin alınan fen eğitimiyle birlikte arttığı söylenebilir. Fakat bu artış yeterli düzeyde değildir. 4. sınıftan 8. sınıfa doğru gidildiğinde öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin düzenli olmayan bir şekilde değiştiği görülmektedir. Öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeyleri, 4. sınıfta “orta”, 5. sınıfta “iyi”, 6 ve 7. sınıflarda “orta”, 8. sınıfta “iyi” şeklindedir. Üst sosyoekonomik okul öğrencilerinde bu ilişkiyi algılama düzeylerinin daha iyi olduğu görülmektedir.

Genel olarak öğrencilerin çevrelerinde gördükleri olumsuzluklardan haberdar olmaları, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi vb. güncel konularda da bilgi sahibi olmaları oldukça dikkat çekicidir. Bu durum, öğrencilerin çevre bilincinin gelişmekte olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Araştırma yapıldığı sırada 4, 5 ve 6. sınıflarda 2005 yılı Fen ve Teknoloji Müfredat Programı, 7 ve 8. sınıflarda ise 2000 yılı Fen Bilgisi Müfredat Programı uygulanmaktaydı. 2005 yılı Fen ve Teknoloji müfredat programında yer alan FTTÇ kazanımları, diğer programda sadece belirli konularla sınırlı kalmıştır. Dolayısıyla 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerinin aynı çıkması bu durumdan kaynaklanıyor olabilir.

Böyle yorumlar yapılsa da unutulmamalıdır ki nitel araştırmaların sonuçları, araştırmada sorulan sorulardan tutun da, çocukların algılamaları da dâhil birçok etkenden etkilenmektedir. Mülakatta aldığımız cevaplar, soruyu sorduğumuz zamana, kime sorduğumuza ve soruyu nasıl sorduğumuza bağlıdır (Rubin ve Rubin,1995). Çocukların algılamaları birbirlerinden farklı olduğundan ve nitel araştırmaların teorik yapıları sebebiyle, araştırmaların sonuçlarından genelleme ya da çocuklar arasında herhangi bir standartlaştırma yapılamamaktadır. Araştırmada ortaya koyulan SAV'lara baktığımızda araştırmaya katılan öğrenci grubunun konularla ilgili farkındalık düzeylerinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Benzer araştırmalar tarandığında sınırlı sayıda benzer konu çalışmasına ulaşılabilmektedir. Bu çalışmalardan Demetriou vd. (2009), besin zinciri konusunda yaptıkları deneysel çalışmalarında 4. sınıf öğrencilerine “yılan ne yer?”, “serçeler ortadan kalkarsa hangi türün popülasyonu bundan etkilenir?” gibi sorular yöneltilmiş ve bazı öğrencilerin dolaylı olarak etkilenen canlılarla birlikte doğru cevapları verebildiklerini, bazının ise sadece av-avcı ilişkisini algılayabildiklerini belirtmişlerdir. Bir diğer araştırmada ise Senior (1983) 15 yaşındaki öğrencilerin besin zinciri konusundaki görüşlerini tespit etmeye çalışmış ve araştırmasının sonucunda besin zinciri ilişkilerini gösteren ok işaretlerini doğru koyamadıklarını ve besin zinciri ilişkilerini doğru anlayamadıklarını tespit etmiştir (Akt. Leeds National Curriculum Science Support Project, 1992). Killerman (1996) ise 11 yaşındaki öğrencilerle yaptığı deneysel çalışmasında öğrencilerin biyolojiye yönelik bilgileriyle birlikte, ekolojiye yönelik farkındalıklarının da arttığını belirtmiştir. Yapılan kapsamlı uluslar arası literatür incelemesi sonucunda çalışılan araştırma konusunda çalışmalara rastlanamamıştır.

Canlıların sınıflandırılması, besin zinciri, besin piramidi, ekoloji gibi konularla ilgili daha çok nicel ağırlıklı ve deneysel çalışmalarla birlikte (Suchollum, 1983; Kinchin, 1999; Yip, 2000; Kattmann, 2001; Eilam, 2002; Matthies, 2002; DiEnno ve Hilton, 2005; Drissner, Haase ve Hille, 2010) öğrencilerin hayvan ve canlı-cansız kavramlarıyla ilgili görüşlerini ortaya çıkartmaya çalışan nitel çalışmalara rastlanmıştır (Bell, 1981; O-Saki ve Samiroden, 1990; Villalbi ve Lucas, 1991). İlköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerini nitel yönden inceleyen bu araştırmamızı literatür için önemli bir adım olarak görmekteyiz. Bundan sonraki yapılacak nitel çalışmalar içerisinde, önemli bir kaynak olarak gösterilebileceği düşüncesindeyiz.

Öneriler

Araştırma sonucuna göre şöyle öneriler sıralanabilir;

1. İlköğretim öğrencilerinin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerini artırmak için, ders içinde çeşitli aktiviteler düzenlenebilir.
2. Araştırma yapıldığı sırada 4, 5 ve 6. sınıf öğrencileri yeni programa göre, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ise 2004 yılı öncesindeki mevcut olan programa göre öğrenim görmekteydi. 7 ve 8. Sınıf öğrencileri için yeni programla birlikte öğrenci düşüncelerinde bir farklılaşma olup olmadığına bakılabilecek benzer bir araştırma yapılabilir.
3. Ailelerin sosyoekonomik durumlarına ve çocuklarına sundukları eğitim imkânlarına göre, öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeyleri ile ilgili yeni çalışmalar yapılabilir.
4. Öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılama düzeylerini tespit etmeye yönelik farklı ölçme araçları geliştirilebilir.
5. Fen ve teknoloji dersi içerisinde öğrencilerin FTTÇ ilişkisini algılamalarını artırıcı yönde, araştırmada kullanılan hikâyelere benzer, kısa hikâyelerden yararlanılabilir.

Kaynaklar

- Afacan, Ö. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) İlişkisini Algılama Düzeyleri ve Bilimsel Tutumlarının Tespiti (Kırşehir İli Örneği). Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen Bilgisi Öğretimi*. (Geliştirilmiş 7. baskı).Giresun: Pegem A Yayıncılık.
- Arıca, H. (1998). *İstatistik "Yöntemler ve Uygulamalar"*. Ankara: Meteksan A.Ş.
- Başdağ, G. (2006). 2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bell, B. (1981). *When is an Animal, not an Animal?* Journal of Biological Education, 15(3), 213-218.
- Demetriou, D., Korfiatis K., and Constantinou C. (2009). *A 'Bottom-Up' Approach to Food Web Construction*. Journal of Biological Education, 43 (4), 181-187.
- DiEnno C. M. and Hilton S. C.(2005). *High School Students' Knowledge, Attitudes, and Levels of Enjoyment of an Environmental Education Unit on Nonnative Plants*. The Journal of Environmental Education, 37 (1): 13-25.
- Drissner, J. Haase H. M., Hille K. (2010). Short-term Environmental Education – Does it work? – An evaluation of the 'Green Classroom'. Journal of Biological Education, 44 (4): 149-155.
- Eilam, B. (2002). *Strata of Comprehending Ecology: Looking Through the Prism of Feeding Relations*. Science Education, 86, 645-671.
- Hassard, J. (2000). *Science As Inquiry*. Good year books. Parsippany, New Jersey.
- Kattmann, U.(2001). *Aquatics, Flyers, Creepers and Terrestrials-Students' Conceptions of Animal Classification*. Journal of Biological Education, 35(3), 141-147.
- Kazancı, O. (1989). *Eğitimde Eleştireci Düşünme ve Öğretimi*. Ankara: Kazancı Kitap Ticaret A.Ş.
- Killerman, W. (1996) *Biology Education in Germany: Research into the Effectiveness of Different Teaching Methods*. International Journal of Science Education, 18(3), 333-346.
- Kinchin, I.M. (1999). *Investigating Secondary-School Girls' Preferences for Animals or Plants: a Simple "Head to Head" Comparison Using to Unfamiliar Organisms*. Journal of Biological Education, 33(2): 95-99.
- Krathwohl, D. R. (1998). *Methods of Educational and Social Science Research: An Integrated Approach*. New York: Longman.
- Leeds National Curriculum Science Support Project. (1992). *Children's Ideas About Ecosystems*. İnternet Erişim: http://www.learner.org/courses/essential/life/support/pdf/2_Ecosystems.pdf
- Matthies, P. L. (2002). *The Influence of an Educational Program on Children's Perception of Biodiversity*. The Journal of Environmental Education, 33(2): 22–31.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass. Second Edition.
- National Research Council. (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press. Washington DC.
- O-Saki, K. M., and Samiroden, W.D. (1990). *Children's Conceptions of 'Living' and 'Dead'*. Journal of Biological Education, 00219266, Autumn 90, 24 (3).
- Rubin, H. J. and Rubin, I. S. (1995) *Qualitative Interviewing: The Art of Hearing Data*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Schatzman, L. and Strauss, A. (1973). *Field Research*. England Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Schollum, B. (1983). *Arrows in Science Diagrams: Help or Hindrance for Pupils?*. Research in Science Education, 13, 45-59.
- Senior, R. (1983). Pupils' Understanding of Some Aspects of Interdependency At Age Fifteen. Unpublished MED Thesis, University of Leeds.
- Shepardson, D. P. Wee, B. Priddy, M. and Harbor, J. (2007). *Students' Mental Models of The Environment*. Journal of Research in Science Teaching, 44(2), 327-348.
- Şenyüz, G. (2008). 2000 Yılı Fen Bilgisi ve 2005 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarında Yer Alan Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımlarının Tespiti ve Karşılaştırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Taşdemir, M. (2000). *Eğitimde Planlama ve Değerlendirme*. Ankara: Ocak Yayınları.
- Villalbi, R. M. and Lucas, A.M. (1991). *When is an Animal not an Animal? When it Speaks English!* Journal of Biological Education. 00219266, Fall 91, 25 (3).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yip, Y. D. (2000). *Bringing Life Back to The Biology Laboratory-Investigations with Mealworms*. Journal of Biological Education, 34 (2): 101-104.

Extended Abstract

Every society needs to give importance to science education in order to guarantee their future and win the economical and technical struggles that they can go through. It is undeniable that improvements and changes in science and technology, along with their results, have a great impact on societies (Akgun, 2001). Development of countries is not only related to economy and technology, but also new thinking strategies and creative thinking (Kazanci, 1989). It is very clear that individuals need to have a basic knowledge of physics and chemistry to understand and interpret technological improvements. In this way, they can understand the value of science and show positive attitudes towards science. Individuals also can understand the effects of technology on social life and how science, technology and society are interrelated. Additionally, students learn science process skills and make their life easier by using these skills with the help of science education (YÖK/ World Bank, 1997). Definition of scientific literacy includes individuals' scientific interpretation of phenomena, acceptance of knowledge at the end of inquiry, having critical and creative thinking and having positive attitudes towards science. It also includes the nature of science, scientific entrepreneurship and the role of science in social and individual life. Developing an "adequate understanding of the nature of science" is a desired outcome of science education at any level. It aims to make students understand what science is and is not, what science does and does not, and how science integrates with culture. Scientifically literate person needs to know scientific concepts and procedures and use them in decision making to participate in civic and cultural affairs. In order to be scientifically literate, students at all grade levels and in every domain of science should have the opportunity to use scientific inquiry and develop the ability to think and act in ways associated with inquiry, including asking questions, planning and conducting investigations, using appropriate tools and techniques to gather data, thinking critically and logically about relationships between evidence and explanations, constructing and analyzing alternative explanations, and communicating scientific arguments (NRC, 1996). This research study is designed to determine elementary school students' perception level for Science-technology-society-environment relations, which is a sub-dimension of scientific literacy. Changes in students' perception levels were compared against participants' grade levels and schools' socio-economic environments.

The nature of research questions requires the researcher to focus on specific situations or people and to put emphasis on words rather than numbers. Given this nature, the purpose of this research, which is to understand elementary school students' perceptions of Science-technology-society-environment relations, might best be achieved by a qualitative research. Therefore this research was designed in a qualitative way and multiple case design was used. The research study includes two schools' fourth-eight graders placed in different socioeconomic parts of Kirsehir in 2007. "A" elementary school is chosen to represent high socioeconomic schools, and "B" for the low one. Seven hundred and sixty students were participated in this research by completing science process skills test at first. Then Science process skills test was used in choosing research participants who would be interviewed. Short stories related to science-technology-society-environment relations, science process skills test, and pictures prepared by the researcher and interviews were used to collect data. Multiple data sources ensure data triangulation. At the very first stage; participants were informed about recordings and forty of them were interviewed in a semi-structured form. Recordings were transcribed and written without any change. Data were qualitatively analyzed with content analysis by coding. Coding was processed according to Kratwohl's (1998) steps in coding.

All research findings presented here were based on short stories, pictures and interviews. Data displayed that students' perception level for science-technology-society-environment increased with the increasing grade level. Fourth graders' level was medium, where fifth graders' was high. For the socioeconomic level of schools, it was found that students from high socioeconomic schools got high scores while low ones got medium. For the 6th and 7th graders, there were no differences in perceptions according to socioeconomic status of schools and participants' grade levels. In both groups, participants' perception level was medium. For the 8th graders, participants' level of perception was high.

Various in-class activities might be designed to improve students' perception levels of science-technology-society-environment. 2004 science and technology program was very newly applied when this research study took place. Therefore, fourth and fifth graders were using this new program where others using the previous one. Another research study can be designed to evaluate the change, if any, for sixth to eight graders.