

**BESİN ZİNCİRİ VE BESİN AĞI KAVRAMLARININ
ANLAŞILMASI ÜZERİNE KÜLTÜRLER ARASI ÇALIŞMA:
İNGİLTERE VE TÜRKİYE ÖRNEĞİ***

**A CROSS-CULTURAL STUDY ON UNDERSTANDING OF FOOD
CHAIN AND FOOD WEB: ENGLAND AND TURKEY CASE***

Arş. Gör. Dr. Gülcan ÇETİN

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi,
Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü

ÖZET

Son yıllarda öğrencilerin fen konularıyla ilgili alternatif düşüncelerinin yada kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerine pek çok çalışma yapılmasına rağmen öğrencilerin fen konularını nasıl anladıkları ile ilgili detaylı çalışmalar nispeten daha azdır. Ayrıca, eldeki literatüre göre öğrencilerin anlama düzeylerinin kültürler arası karşılaştırılması çalışmalarına pek rastlanamamıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin ekoloji kavramlarına ilişkin anlama düzeylerini belirlemek üzere açıklama gerektiren altı çoktan seçmeli ve altı açık uçlu sorudan oluşan bir Ekoloji Testi geliştirilerek uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini, İngiltere’den seçilen bir devlet okulundaki 54 yedinci sınıf öğrencisi ve Türkiye’den seçilen bir devlet okulundaki 42 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu çalışma, yedinci sınıf İngiliz ve Türk öğrencilerinin bazı ekoloji kavramlarına ilişkin (besin zinciri ve besin ağı) anlama düzeylerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması üzerine yapılmıştır. Burada besin zinciri ve besin ağı ile ilgili üç soruya ait öğrenci cevaplarının içerik analiz sonuçları sunulmuştur. Araştırma sonuçları, İngiliz ve Türk öğrencilerin besin zinciri ve besin ağı ile ilgili tam ve kısmen anlama seviyelerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ancak, İngiliz öğrencilerin tam ve kısmen anlama düzeyleri Türk öğrencilere göre daha yüksektir. Hem İngiliz ve hem Türk öğrencilerin yanlış anlama düzeyleri ise oldukça düşük bulunmuştur. Ayrıca, İngiliz öğrencilerin anlamama düzeylerinin Türk öğrencilerin anlamama düzeylerine göre oldukça düşük olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonuçlarının araştırmacılara, öğretmenlere ve program geliştirmecilere sağlayabileceği katkılar tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, kavram yanlışlığı, kültürler arası karşılaştırma.

ABSTRACT

Although there are many studies on identification of alternative ideas or misconceptions in recent years, there are some studies examining how students understand science topics in detail. Furthermore, there are fewer cross-cultural studies investigating students’ understanding levels of science topics according to current literature. In order to determine the students’ levels of understanding of ecology concepts, an Ecology Test was developed involving six multiple-choice questions required explanations and six open ended questions. The Ecology Test was applied to all students involved in the study. The sample of the study contained 54 seventh grade students in a public school chosen from England and 42 seventh grade students in a public school chosen from Turkey. This paper was on identification and comparison of the seventh grade English and Turkish students’ levels of understanding of some ecology concepts (food chain and food web). Here, the results of the content analysis of the students’ responses to three questions related to food chain and food web were presented. The study results indicated that English and Turkish students’ levels of sound understanding and partial understanding of food chain and food web were high. However, English students’ levels of sound understanding and partial understanding of food chain and food web were higher than the Turkish students. Both English and Turkish students’ levels of misunderstanding of food chain and food web were observed very low. English students’ levels of no understanding of food chain and food web were observed very low in comparison with the Turkish students’ levels of no understanding. The implications of the findings of the study for the researchers, teachers, and curriculum developers will be considered.

Key words: Ecology, misconceptions, cross-cultural comparison.

1. GİRİŞ

Öğrenciler okula kendi deneyimleri ve ve ön bilgileriyle gelirler. Öğrencilerin fen konularına ilişkin bazı düşünceleri, bilimsel olarak geçerli, geçersiz yada bilimsel düşüncelerden farklı olabilmektedirler. Öğrencilerin bu düşünceleri, alternatif düşünceler veya kavram yanılgısı gibi isimler altında literatürde yer almaktadır. Öğrencilerin fen konularına ilişkin bazı kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır (Driver, Squires, Rushworth, & Wood-Robinson, 1994; Gallegos, Jerezano, & Flores, 1994; Khalid, 1999; Barnett & Morran, 2002). Bu çalışmalar, kavram yanılgılarının fen kavramlarının öğrenilmesinde bir engel teşkil ettiğini, bunların bilimsel olanlarla değiştirilmesinin ve giderilmesinin oldukça zor olduğunu göstermektedir.

Ancak, literatürde öğrencilerin fen kavramlarını anlama düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların daha az olduğu dikkat çekicidir (Simpson & Marek, 1988; Westbrook & Marek, 1991). Bu tip çalışmalar, öğrencilerin ne ölçüde fen kavramlarını anladığını ve hangi alternatif düşüncelere sahip olduklarını saptamamıza da olanak sağlar. Bu bakımdan bu çalışmalar, kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik stratejilerin belirlenmesinde önemli veri oluşturabilmektedirler. Alternatif düşüncelerin nasıl giderilebileceği üzerine yapılan bazı çalışmalar, öğrencilerin fen konularına ilişkin alternatif düşüncelerinin bilimsel olanlarla değiştirilmesi için yapısalci teori ve kavram değiştirme yaklaşımlarının kullanıldığı ve olumlu sonuç alındığını belirtmektedir (Christianson & Fisher, 1999; Mikkila-Erdmann, 2001). Benzer sonuçlara ekoloji ile yapılan çalışmalarda da rastlanmıştır (Özkan, 2001, Çetin, 2003).

1.1 Çalışmanın Önemi

Fen konularında kavram yanılgılarının giderilmesi için öğrencilerin alternatif düşüncelerinin belirlenmesi önemlidir. Bu çalışma sonucunda, ekoloji ile ilgili elde edilen bulgular yapısalci ve kavram değiştirme yaklaşımları ile öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine de temel oluşturması açısından önemlidir. Öte yandan, literatürde fen konularında öğrencilerin anlama düzeylerinin kültürler arası karşılaştırılması çalışmalarına pek fazla rastlanamamaktadır. Bu nedenle, bu çalışma farklı kültürlerle sahip her iki öğrenci grubunun ekoloji kavramlarını nasıl anladıkları hakkında önemli ip uçları vermesi nedeniyle de önemlidir.

1.2 Araştırma Problemi

Yedinci sınıf İngiliz ve Türk öğrencileri öğretim sonrası bazı ekoloji kavramlarını (besin zinciri ve besin ağı) nasıl anlamaktadır? ve bu iki öğrenci grubu arasında ekoloji kavramlarını anlama açısından farklılıklar var mıdır?

2. METHOD

2.1 Örneklem

Bu çalışma, kültürler arası bir çalışma olduğu için araştırmanın örneklemini, 1997-1998 öğretim yılında Türkiye'deki ve İngiltere'deki bir devlet okulundan seçilen toplam 96 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bunun, 54'ü İngiliz ve 42'si Türk öğrencilerden oluşmaktadır. Tüm öğrenciler, 13-14 yaş grubuna dahildir. Örneklem her iki ülkeden de rastgele olarak seçilmemiş olup, Türkiye'de ve İngiltere'deki bir ilde Ekoloji Testinin uygulanmasına izin veren bir okul ve onların ikişer sınıfı olarak belirlenmiştir. Her iki okuldaki öğrencilerin başarı düzeyleri de orta derecededir.

2.2 Ölçme Aracı

2.2.1 Ekoloji Testi

İngiliz ve Türk öğrencilerin bazı ekoloji kavramlarını (besin zinciri ve besin ağı) anlama düzeylerini tespit etmek ve karşılaştırmalar yapmak üzere bir Ekoloji Testi geliştirilmiştir (Çetin, 1998). Bu test ile öğrencilerin başarı düzeyleri ölçülmeyeceğinden öğrencilere uygulanan Ekoloji Testinin başına "Bu bir başarı testi değildir" ifadesi konulmuştur. Sorular hazırlanırken, Ekoloji Testinde ölçülmek istenen kavramların İngiliz ve Türk programlarında yer alan konulara uygun olması sağlanmıştır. Bu amaçla, öncelikle ekoloji kavram haritası çizilmiş ve buna göre de hangi kavramların bu teste yer alacağı belirlenmiştir. İngiltere'de yedinci sınıf düzeyinde ekoloji kavramları ile ilgili pek çok çoktan seçmeli ve açık uçlu soru incelenmiş ve daha sonra araştırmacı tarafından Ekoloji Testindeki sorular hazırlanmıştır. Ekoloji Testi, açıklama gerektiren altı çoktan seçmeli ve altı açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

Sorular, önce İngilizce hazırlanmış daha sonra ise Türkçeye çevrilmiştir. Soruların geçerliliği için bir İngiliz ve bir Türk fen eğitimcisinin görüşlerine başvurulmuştur. Her iki eğitimci de soruları incelemiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ekoloji Testi, ekoloji kavramlarının öğretimi sonrası İngiliz öğrencilere uygulanmıştır. Daha sonra sorular, posta ile Türkiye'ye gönderilmiş ve orada Türk öğrencilere uygulanmıştır. Çoktan seçmeli sorular sadece öğrencilerin bilgi düzeyini ölçebildiğinden, öğrencilerin anlama düzeylerinin belirlenmesi amacıyla bu sorulara "Seçilen şıkla ilgili açıklama yapınız" kısmı eklenmiştir. Açık uçlu sorular ise, kavrama basamağında hazırlanmıştır. Burada verilen cevaplar da öğrencilerin sorular ile ilgili anlama düzeylerini belirlememize yardımcı olmaktadır.

Testin geçerlilik çalışmasının yapılmış olmasına rağmen, araştırmacının Master çalışmasındaki süresinin kısıtlı olması nedeniyle testin güvenilirlik çalışması yapılamamıştır. Ancak araştırmacı, Master tezinde kullanılan analiz yönteminde öğrencilerin her soruya verdikleri cevaplardan elde edilen düşünceleri anlama

düzelelerine göre sınıflandırılmış ve bunlar daha sonra araştırmacının danışmanı tarafından da onaylanmıştır. Bu anlamda, testten elde edilen analiz sonuçlarının güvenilir olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, besin zinciri ve besin ağı ile ilgili üç açıklama gerektiren çoktan seçmeli soruya ait öğrenci cevapları incelenecektir.

2.3 Veri Analizi

Ekoloji Testinde besin zinciri ve besin ağı ile ilgili açıklama gerektiren üç çoktan seçmeli soru (Soru 1, 2, ve 3) bulunmaktadır. Burada öğrencilerin her bir soruda verilen dört şıktan doğru olanı işaretlemesi ve onunla ilgili açıklama yapması istenmiştir. Bu makalede, bu üç soru ayrı ayrı analiz edilmiştir ve veri analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Analiz için, Keng (1997) ile Simpson ve Marek (1998)'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Burada, her bir öğrencinin sorulan soruya ilişkin işaretlediği şık ve açıklamasından elde edilen düşünceleri birlikte değerlendirilmiş ve bunlar dört anlama kategorisi altında sınıflandırılmıştır. Bu anlama kategorileri şunlardır: 'Tam Anlama' (TA), 'Kısmen Anlama' (KA), 'Yanlış Anlama' (YA), ve 'Anlamama' (AN).

1. Tam Anlama: Eğer bir öğrenci sorulan soruyla ilgili olarak doğru şıkkı işaretlemişse ve öğrencinin açıklaması da bilimsel olarak tam doğru kabul edilebilir düzeydeyse bu öğrencinin düşünceleri Tam Anlama kategorisinde ele alınmıştır.

2. Kısmen Anlama: Eğer bir öğrenci sorulan soruyla ilgili olarak doğru şıkkı işaretlemişse ve bu öğrencinin açıklaması da bilimsel olarak kısmen doğru ifadeler içeriyorsa bu öğrencinin düşünceleri Kısmen Anlama kategorisinde değerlendirilmiştir.

3. Yanlış Anlama: Burada kavram yanlışlığı yerine yanlış anlama ifadesinin kullanımının daha uygun olduğu düşünülmüştür. Öğrencilerin sorulan soru ile ilgili olarak işaretlediği şıkla ilişkili verdiği açıklamaların hepsine kavram yanlışlığı diyemeyiz çünkü bu fikirler bazen bilgi eksikliğinden de kaynaklanabilir. Burada işaretlenen şık ve açıklaması birlikte değerlendirildiğinden eğer bir öğrenci sorulan soruyla ilgili olarak yanlış şıkkı işaretlenmişse açıklamasındaki ifadeler ister doğru isterse yanlış olsun bunların hepsi Yanlış Anlama kategorisine dahil edilmiştir.

4. Anlamama: Eğer bir öğrenci sorulan soruyla ilgili olarak ister doğru ister yanlış şıkkı işaretlesin bu şıkla ilgili açıklama yapmamış yada bilmiyorum demiş olabilir. Ayrıca, bir öğrenci sorulan soruyu yada işaretlediği şıkkı açıklama olarak yeniden yazabilir. Bazen de öğrencilerin işaretlediği şıkla ilgili açıklamaları kodlanamaz yani sorulan soruyla alakalı açıklama içermeyebilir. Bazı öğrenciler de soruyu yanlış anlamış veya yanlış şıkla ilgili doğru açıklama yapmış olabilirler. Bunların hepsi Anlamama kategorisine dahil edilmiştir.

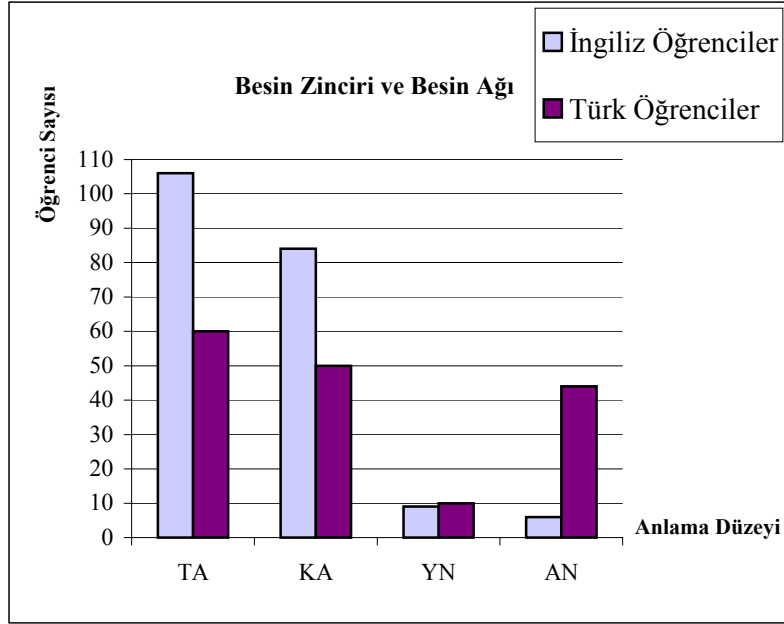
Ayrıca, bu analiz sisteminde bir öğrencinin bir soruya verdiği cevap bir veya birden fazla farklı düşünceyi içerebilmektedir. Birden fazla farklı düşünce içeren cevaplar, aynı anlama yada farklı anlama kategorilerinde sınıflandırılabilir.

Bu kodlama sistemine göre, öğrencilerin bu üç soru ile ilgili anlama düzeyleri ve öğrenci frekansları üç ayrı tabloda belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE SONUÇLAR

Ekoloji Testinde besin zinciri ve besin ağı ile ilgili üç soru (Soru 1, 2, ve 3) bulunmaktadır. Türk ve İngiliz öğrencilerin bu sorulara ilişkin cevaplarından elde edilen düşünceleri dört ana anlama kategorisi altında analiz edilip sonuçlar üç ayrı tabloda verilmiştir. Şekil 1, bu üç tablodaki verileri özetler yani, Şekil 1'deki grafik bu üç sorudan elde edilen İngiliz ve Türk öğrencilerin besin zinciri ve besin ağı ile ilgili düşüncelerinin anlama kategorilerine göre toplam frekanslarını vermektedir. Bu nedenle, bu çalışmaya 54 İngiliz öğrenci ve 42 Türk öğrenci katılmasına rağmen, bu grafikteki öğrenci sayıları 54 ve 42'den az yada fazla olabilir. Örneğin, Şekil 1'de tam anlama gösteren toplam İngiliz öğrenci sayısı 106 iken, bu sayı Türk öğrencilerde toplam 60'tır. Öte yandan yanlış anlama gösteren İngiliz öğrenci sayısı toplam 9 iken, yanlış anlama gösteren Türk öğrenci sayısı toplam 10'dur.

Şekil 1' de görüldüğü gibi, İngiliz ve Türk öğrencilerin üç soruyla ölçülen besin zinciri ve besin ağı ile ilgili tam anlama ve kısmen anlama düzeyleri oldukça yüksektir. Ancak, bu düzey İngiliz öğrencilerde daha yüksektir. Diğer taraftan, İngiliz ve Türk öğrencilerin yanlış anlama düzeylerinin oldukça düşük olduğu gözlenmektedir. Ayrıca, İngiliz öğrencilerin bu kavramları anlamama düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülürken, Türk öğrencilerin bu kavramları anlamama düzeylerindeki artış üç nedene bağlı olabilir: Türk öğrencilerin bir kısmı bu soruları cevaplayamamış olabilirler veya bu soruları cevaplamak istemedikleri (sıkıldıkları) için soruları boş bırakmış olabilirler (toplam 19 kişi). Toplam 13 öğrenci ise sorulan soruyla ilgili bir şıkkı işaretlemiş ancak, sorulan soruyla ilgili olmayan yani kodlanamayan açıklamalar yapmışlardır. Toplam 11 kişi de sorulan soruyla ilgili bir şıkkı işaretlemiş ancak, soru için işaretledikleri şıkla ilgili açıklama olarak ya soruyu yada işaretledikleri şıkkı tekrar yazarak anlamama düzeyine giren ifadeler kullanmışlardır.



Şekil 1 İngiliz ve Türk Öğrencilerin Ekoloji Testinde Bulunan Besin Zinciri ve Besin Ağı ile İlgili Üç Soruya Ait Anlama Düzeyi Analiz Sonuçları

* TA: Tam Anlama, KA: Kısmen Anlama, YA: Yanlış Anlama, ve AN: Anlamama.

İngiliz ve Türk öğrencilerin besin zinciri ve besin ağı ile ilgili anlama düzeylerine göre düşüncelerini, Ekoloji Testinde sorulan örnek bir soru (Soru 2) üzerinde inceleyelim.

Soru 2

a) Bir besin zincirinde akan tüm enerjinin kaynağı aşağıdakilerden hangisinden gelir?

- A meşe ağacı yaprakları
- B güneş
- C topraktaki mineraller
- D topraktaki su

b) Cevabınızı kısaca açıklayınız.

Şekil 2 Ekoloji Testinde Kullanılan Örnek Soru (Soru 2)

Soru 2, besin zinciri ile ilgili ve açıklama gerektiren çoktan seçmeli bir sorudur. Bu soruda öğrencilerin ilk önce kendilerine doğru gelen şıkkı işaretlemeleri ve daha sonra bu şıkkı neden seçtikleri hakkında bir açıklama yapmaları beklenmiştir. Bu soru besin zinciri ve güneş kavramlarıyla ilgilidir. Bu sorunun doğru cevabı B (güneş) şıkkıdır. Çünkü besin zincirinin başlaması için ilk önce güneş gereklidir. Güneşten gelen enerji bitkilerin kendi besinlerini yapmasına yardımcı olur yani güneş fotosentez için gereklidir.

Öğrencilerin bu sorunun açıklama kısmına verdikleri cevaplar, bizlere onların besin zinciri ile ilgili anlama düzeyleri hakkında ip uçları vermektedir. Burada, her bir öğrencinin sorular için işaretlediği şık ve açıklamaları birlikte ele alınmış ve anlama düzeyleri tam anlama, kısmen anlama, yanlış anlama, ve anlamama kategorileri altında incelenmiştir. İngiliz ve Türk öğrencilerin Soru 2'ye ilişkin verdiği cevaplardan elde edilen düşüncelerden bazıları şunlardır:

1. Tam Anlama Düzeyi: Tam anlama kategorisine giren toplam İngiliz öğrenci sayısı 22 ve Türk öğrenci sayısı ise 14 olarak bulunmuştur.

- Bu soru ile ilgili olarak 8 İngiliz öğrenci ve 8 Türk öğrencinin “Güneş, besin üretmek için fotosentezde gereklidir” ifadesini kullanması onların tam anlama seviyesinde olduklarını göstermektedir. Öte yandan, yine tam anlama seviyesine giren bir ifade olan “Güneş bitkileri (besinleri) büyütür” diyen İngiliz öğrenci sayısı 14 iken, 6 Türk öğrenci bu ifadeyi kullanmıştır.

2. Kısmen Anlama Düzeyi: İngiliz ve Türk öğrencilerin besin zinciri ve güneşle ilgili bazı fikirleri de kısmen anlama düzeyindedir (toplam 28 İngiliz öğrenci ve 27 Türk öğrenci).

- Bazı öğrenciler “Güneş, ağaca enerji verir” derken (7 İngiliz öğrenci ve 4 Türk öğrenci), bazıları da “Güneş, yaşam için gereklidir” demektedir (15 İngiliz öğrenci ve 8 Türk öğrenci). Öte yandan, bazı ifadeler sadece İngiliz öğrenciler tarafından kullanılırken bazıları da sadece Türk öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Örneğin, “Güneş, besin zincirinde üreticiler tarafından kullanılır” (1 İngiliz öğrenci) ve “Mineral ve su enerji değildir” (1 İngiliz öğrenci).

3. Yanlış Anlama Düzeyi: İngiliz ve Türk öğrencilerin yanlış anlama kategorisine girebilecek bazı fikirleri de belirlenmiştir (toplam 3 İngiliz öğrenci ve 5 Türk öğrenci).

- Bazı öğrenciler “Tüm enerjinin kaynağı topraktaki minerallerden gelir çünkü mineraller besin zinciri boyunca iletilirler” demektedir (1 İngiliz öğrenci ve 2 Türk öğrenci). Bazı ifadeler ise sadece Türk öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Örneğin, bir Türk öğrenci “Tüm enerji topraktaki minerallerden gelir, çünkü toprak bitkilerin büyümesi için zengin olmalıdır” demektedir. Diğer bir Türk öğrenci de, “Mineraller, tüm enerjinin kaynağıdır, çünkü besin enerjisi toprağa bağlıdır” demektedir.

- Yine bir Türk öğrencisi “Tüm enerjinin kaynağı topraktaki sudur. Çünkü besin susuz ve kuru olamaz” demektedir.

- Bazı öğrenciler de “Tüm enerjinin kaynağı meşe ağacı yapraklarından gelir, Çünkü enerji meşe ağacı yapraklarında üretilir” demektedirler (2 İngiliz öğrenci).

4. Anlamama Düzeyi: Bu çalışma sonucunda bazı öğrencilerin cevapları anlamama kategorisinde sınıflandırılmıştır (toplam 5 İngiliz öğrenci ve 12 Türk öğrenci).

- Bazı öğrencilerin sorulan soru için işaretledikleri şıkla ilgili açıklamaları kodlanamamıştır. Bazı öğrenciler de soruyu yanlış anlamış veya yanlış şıkla ilgili doğru açıklamalarda bulunmuşlardır (3 İngiliz öğrenci ve 2 Türk öğrenci).

- Bazı öğrenciler sorulan soru için işaretledikleri şıkla ilgili açıklama olarak ya işaretledikleri şıkta yada soruyu açıklama olarak yeniden yazmışlardır (2 İngiliz öğrenci ve 5 Türk öğrenci).

- Bazı öğrenciler ise çoktan seçmeli soruların sadece şikkını işaretlemiş ancak şıkla ilgili açıklama yapmamışlar yada bu kısma bilmiyorum demişlerdir (4 Türk öğrenci).

4. ÖNERİLER

Bu çalışma sonuçlarına göre, İngiliz ve Türk öğrencilerin besin zinciri ve besin ağı ile ilgili tam ve kısmen anlama seviyeleri yüksek bulunmasına rağmen, İngiliz öğrencilerin tam ve kısmen anlama düzeyleri Türk öğrencilere göre daha yüksektir. İngiliz ve Türk öğrencilerin yanlış anlama düzeyleri ise oldukça düşük ve bu düzeylerin birbirine oldukça yakın olduğu bulunmuştur. Diğer taraftan, İngiliz öğrencilerin bu konuyla ilgili anlamama düzeyleri Türk öğrencilerle karşılaştırıldığında bunun oldukça düşük olduğu gözlenmiştir.

İki ülkede bulunan öğrencilerinin anlama düzeylerindeki farklılıkların oluşmasında değişik etkenler rol oynayabilir. Örneğin, İngiltere ve Türkiye’de kullanılan öğretim yöntemleri farklıdır. İngiltere’de öğrenci merkezli öğretim yöntemleri kullanılırken, Türkiye’de halen pek çok yerde geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmaktadır. Buda öğrencilerin anlama düzeylerinde fark oluşturabilir. Bu çalışmada, bunların nedenleri ve bunların kültürle ne derece ilişkili olup olmadığı çalışılmamıştır. Bu nedenle, bu konularda kapsamlı nitel ve nicel araştırmalara ihtiyaç vardır. Ancak, yine de öğrencilerin fen konularını anlama düzeylerini belirlemek amacıyla öğretim sonrası yapılan bu çalışmada kullanılan içerik analizi yöntemi bizlere öğrencilerin fen konularını nasıl algıladıkları hakkında veri sağlamaktadır. Öğrencilerin fen konularına ilişkin alternatif düşüncelerini azaltmak ve anlama düzeylerini arttırmak için bu veriler bize ön bilgi oluşturabilecektir. Ayrıca, bu çalışmadan elde edilen veriler farklı ülkelerde de uygulanıp sonuçları karşılaştırılabilir.

Bu çalışma öğretim öncesi ve öğretim sonrası çalışma olarak ta genişletilebilir. Örneğin, Çetin (2003) çalışmasında dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ekoloji kavramları ile ilgili yanlış anlamalarını azaltmada ve anlama düzeylerini arttırmada ekoloji derslerinde küçük gruplarda demonstrasyon destekli kavram değiştirme metinlerine dayalı öğretimle geleneksel öğretimi karşılaştırmıştır. Çetin (2003) Ekoloji Testini öntest ve sontest olarak uygulamış ve benzer içerik analizi yöntemini kullanmıştır. Böylece öğrencilerin öğretim öncesi ve öğretim sonrası ekoloji konularını anlama düzeylerini karşılaştırmıştır.

Kaynakça

Barnett, M., & Morran, J. (2002). Addressing children's alternative frameworks of the moon's phases and eclipses. *International Journal of Science Education*, 24(8), 859.

Çetin, Ç. (2003). *The effect of conceptual change instruction on understanding of ecology concepts*. Ankara: Unpublished Doctoral Thesis, The Middle East Technical University.

Çetin, G. (1998). *A comparison of some English and Turkish students' understanding of selected ecological concepts*. Leeds: Unpublished Master Thesis, University of Leeds.

Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary science: Research into students' ideas*. London, U.K.: Routledge.

Gallegos, L., Jerezano, M. E., & Flores, F. (1994). Preconceptions and relations used by students in the construction of food chains. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 259-272.

Keng, G.K. (1997). Students' understanding of photosynthesis, learning approaches and attitudes towards science across grade levels. Leeds: Unpublished Ph.D. thesis, Leeds University.

Khalid, T. (1999). Pre-service teachers' alternative conceptions regarding three ecological issues. Paper presented at the annual meeting of the national association for research in science teaching, Boston, Massachusetts.

Mikkila-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11, 241-257.

Özkan, Ö. (2001). *Remediation of seventh grade students' misconceptions related to ecological concepts through conceptual change approach*. Ankara: Unpublished Master Thesis, The Middle East Technical University.

Simpson, W.D., & Marek, E. (1988). Understanding and misconceptions of biology concepts held by students attending small high schools and students attending large high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(5), 361-374.

Westbrook, S.L. and Marek, E.A. (1991). A cross-age study of student understanding of the concept of diffusion. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 649-660.