



The Journal of Academic Social Science Studies

JASSS

International Journal of Social Science

Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2164>

Number: 24 , p. 477-497, Spring 2014

**YENİDEN KAZANIM EĞİTİMİNİN ORTAÖĞRETİM
ÖĞRENCİLERİNİN EKOLOJİ KONUSUNDAKİ KAVRAMSAL
ANLAMALARINA ETKİSİ: BESİN AĞI VE BESİN PİRAMİDİ
ÖRNEĞİ***

*THE IMPACT OF RECYCLING EDUCATION ON HIGH SCHOOL STUDENTS'
CONCEPTUAL UNDERSTANDING ABOUT ECOLOGY: A STUDY ON FOOD
WEB AND PYRAMID*

Yrd. Doç. Dr. İlker UĞULU

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Üstün Zekalıların Eğitimi ABD

Doç. Dr. Halil AYDIN

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi ABD

Prof. Dr. Yunus DOĞAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi ABD

Prof. Dr. Süleyman BAŞLAR

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi ABD

Özet

Yeniden kazanım projeleri, atıkların azaltılması ya da zaten elimizde bulunan ve çöp olarak nitelendirdiğimiz kullanım dışı kalmış maddelerin tekrar kullanılabilir kılınması yoluyla doğal kaynakların korunması yanında enerjiden, paradan ve zamandan tasarruf sağlayarak bu problemin çözümünde

*Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.

vazgeçilmez bir rol üstlenmektedir. Yeniden kazanımın çevre kaynaklarının korunmasındaki ve sürdürülebilirliğindeki katkıları düşünüldüğünde bu yöndeki eğitimin yetersizliği büyük gelişme potansiyeli gösteren ülkemiz açısından önemli bir eksikliklerdir. Bu çalışmanın amacı geliştirilen bir yeniden kazanım eğitim programı ile ortaöğretim öğrencilerinin madde döngüleri ile ilgili ekoloji konularındaki kavramsal anlamalarında olumlu yönde bir değişiklik oluşturulup oluşturulamayacağını araştırılmasıdır.

Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı güz döneminde ortaöğretim onuncu sınıflarında öğrenimlerini sürdüren 68 öğrenci (47 kız, 21 erkek) ile gerçekleştirilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından belirlenen ortaöğretim biyoloji öğretim programına göre eğitim uygulanan 36 öğrenci (26 kız, 10 erkek) kontrol grubu, biyoloji öğretim programına Yeniden Kazanım Eğitim Programı entegre edilmiş dersler uygulanan 32 öğrenci (21 kız, 11 erkek) ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Ön test-Son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modelinde tasarlanan çalışmada, Yeniden Kazanım Eğitim Programı'nın ortaöğretim öğrencilerinin ekoloji konusundaki kavramsal anlamalarını ne yönde etkilediğinin araştırılması amacıyla Ekosistem Ekolojisi Kavramsal Anlama Testi (EEKAT) uygulama öncesinde ve sonrasında bu öğrencilere uygulanmıştır.

Deneysel uygulama sırasında Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Talim ve Terbiye Kurulu'nun 03.06.2008 tarih ve 137 sayılı kararı ile kabul edilen ortaöğretim biyoloji öğretim programı çerçevesinde eğitim gerçekleştirilen grup kontrol grubu, biyoloji öğretim programına Yeniden Kazanım Eğitim Programı (YKEP) entegre edilmiş dersler uygulanan grup ise deney grubu olarak değerlendirilmiştir. YKEP ortaöğretim biyoloji öğretim programı dâhilinde 10. sınıf müfredatında yer alan "Ekosistem Ekolojisi" konusu ile bir bütün oluşturacak şekilde hazırlanmıştır. Uygulama süresi "Ekosistem Ekolojisi" konusu için müfredatta belirlenmiş olan 10 ders saati ile sınırlı tutulmuştur. Araştırma kapsamında EEKAT ile elde edilen verilerin çözümlenmesi içerik analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme, deneysel uygulama bittikten sonra deney ve kontrol grubundan 9'ar öğrenci (kavramları anlama düzeyleri açısından alt, orta ve üst gruplardan 3'er öğrenci olmak üzere) ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin EEKAT'a verdikleri cevaplarda gözlenen kavram yanlışlarının nedenleri ile birlikte ortaya çıkarılması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, zaten biyoloji öğretim programında yer alan ekosistem ekolojisinin bütün kavramlarını kapsayan, ayrıca yeniden kazanıma yönelik kavramlar ve aktiviteler içeren YKEP'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarında oluşturduğu başarıyla, çevre eğitiminin hedefleri doğrultusunda etkili ve kullanışlı bir araç olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yeniden Kazanım, Eğitim, Ekoloji, Besin Ağı, Besin Piramidi

Abstract

Recycling projects play an essential role in the resolution of such problems through reducing waste or enabling to reuse out-of-order materials in our possession that we may tend to describe as garbage and ultimately through minimization of energy, cost, and time as well as conservation of natural resources. Considering the contributions of recycling to the conservation and sustainability of environmental resources, lack of efficient education in this matter is a major handicap for our country having a great potential for development. The objective of this study is to analyze and determine whether a developed recycling education program would lead to a positive change in the conceptual understanding of ecological concepts associated with matter cycles by secondary school students.

The research was conducted on 68 secondary school 10th grade students (47 female and 21 male students) studying in fall semester of 2010-2011 school year. The control group consists of 36 students (26 female and 10 male students) who were provided courses in accordance with secondary school biology curriculum implemented by the Turkish Education Board subordinated to the Ministry of National Education and the experimental group consists of 32 students (21 female and 11 male students) who were provided courses that included the Recycling Education Program (REP) integrated into the biology curriculum. The research has been contextualized as a quasi-experimental design model with pretest-posttest control group and the Ecosystem Ecology Conceptual Understanding Test (EECUT) was applied to the students in the research group prior to and after providing them with the respective courses with an aim to determine the effects of the Recycling Education Program on the conceptual understanding of ecological concepts by secondary school students.

During the experimental process, the group of students who were instructed within the scope of secondary school biology curriculum implemented upon acceptance of the decree nr. 137 on June 3rd, 2008 of the Turkish Education Board subordinated to the Ministry of National Education were evaluated as the control group and the other group of students who were instructed courses that included the Recycling Education Program (REP) integrated into the biology curriculum were evaluated as the experimental group. The REP was prepared in a manner to integrate with the subject of "Ecosystem Ecology" included within the compass of secondary school biology curriculum for 10th grade students. The application period was limited to a period of 10 course hours as specified in the curriculum for the subject of "Ecosystem Ecology". Content analysis method was used within the scope of the research to analyze the data obtained from the EECUT. A semi-structured interview was conducted with a total of 18 students (9 students from the experimental group and 9 students from the control group further divided as 3 students for each category as low, medium and high level of conceptual understanding) after the completion of the experiment. The objective of this

interview was to determine misconceptions observed in the answers given to the EECUT by the students and to identify the reasons behind such misconceptions.

In conclusion, the REP, already incorporating all of the concepts found within the scope of the ecosystem ecology contained in the biology curriculum and also including certain concepts and activities associated with recycling, can be said to be an effective and useful instrument in line with the objectives of the environmental education.

Key Words: Recycling, Education, Ecology, Food Web, Food Pyramid

Giriş

Endüstri ve teknolojiye hızlı gelişim öncelikle insanların üretim ve tüketim anlayışlarını değiştirmiş, bunun sonucunda oluşan doğa ve doğa olayları ile kültürel çevredeki olumsuz yöndeki değişimler çevre sorunlarının ortaya çıkmasına ve de çok hızlı bir şekilde artmasına neden olmuştur (Uğulu 2011). Bu süreç bir yandan insanların yaşam kalitelerini artırır gibi görünse de ilerleyen yıllarda gerçek etkisini göstermeye başlamıştır (Marshall ve Toffel, 2005). Kaynakların bilinçsizce kullanılması, endüstriyel atıkların çevreye düşüncele atılması ve doğal çevrede görülen bozulmalar kontrolsüz gelişen sanayileşme sürecinin gerçek sonuçları olarak ortaya çıkmıştır (Doğan ve diğ. 2010). Kuşkusuz bu sorunların ve oluşan büyük tahribatın asıl sorumlusu sanayileşme süreci değildir. Çevre sorunları insanların tutum ve davranışlarından kaynaklandığından aslında özünde birer eğitim sorunudur (Uğulu ve Erkol 2013). Bu nedenle, toplumun tüm kesimlerinde çevreye duyarlı, kalıcı ve olumlu davranış değişikliklerinin kazandırılmasını; doğal, tarihi, kültürel değerlerin korunmasını; çevreye yönelik sorunların çözümüne aktif olarak katılımın sağlanmasını; insanların kendileri ile kültürel ve biyolojik çevreleri arasındaki karşılıklı ilişkileri ve etkileşimleri anlamalarını ve bunun korunmasına uygun davranışlar kazanmalarını sağlayan çevre eğitimi, çevresel sorunların önüne geçilmesindeki ilk ve en önemli faktördür (Türkiye Çevre Bakanlığı, 1997).

On dokuzuncu yüzyıldan itibaren kontrolsüzce gelişen sanayileşme süreci ve tüketici toplumuna doğru yöneliş, toplum tarafından açığa çıkarılan atıkların miktarının çok hızlı bir biçimde artmasına neden olmuştur. Kentsel atıkların ne yapılacağı ve nasıl değerlendirileceği konusu halen günümüzün en önemli çevresel problemlerinden biridir. Yeniden kazanım projeleri, atıkların azaltılması ya da zaten elimizde bulunan ve çöp olarak nitelendirmediğimiz kullanım dışı kalmış maddelerin tekrar kullanılabilir kılınması yoluyla doğal kaynakların korunması yanında enerjiden, paradan ve zamandan tasarruf sağlayarak bu problemin çözümünde vazgeçilmez bir rol üstlenmektedir (Uğulu 2013). Çevre sorunlarına özellikle doğal kaynakların giderek tükenmesi ve üretim ile tüketim sonucu oluşan kirlilik bakımından yaklaşıldığında, bireylerin bu yönde çevreye duyarlı olarak yetiştirilmesinde çevre eğitiminin bir kolu olarak yeniden kazanım eğitimi önemli bir yer tutmaktadır (Uğulu, 2011).

Yeniden kazanımın öneminin uluslar arası düzeyde anlaşılması ile birlikte toplumu oluşturan bireylerin yeniden kazanımla ilgili davranışlarının hangi faktörlerle ilişkili olduğu sorusu gerek çevre eğitimi açısından gerekse psikolojik ve sosyolojik açıdan ön plana çıkmıştır. Bu doğrultuda bireylerin neden yeniden kazanım yapmadığı sorusuna cevap arayan çalışmalarda bireylerin yeniden kazanım ile ilgili davranışlarının ekonomik etkenler, yeniden kazanımın elverişliliği, yeniden kazanım yapmanın bireyi topluma faydalı biri olarak hissettirmesi, yeniden kazanım ile ilgili bilgi seviyesi, yeniden kazanıma yönelik ilgisizlik, zaman yetersizliği ve fiziki koşulların yetersizliği gibi nedenlerden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır (Smeesters, Warlop ve Abeele, 2001). Yeniden kazanım ile ilgili davranışlara olumlu yönde etki eden diğer etkenlerin ise yeniden kazanımın enerji kaynaklarını korumaya yönelik etkileri ile çevre kirliliğinin önlenmesine yaptığı katkı gibi düşünceler olduğu belirlenmiştir (Brody, 1997). Yeniden kazanıma olumlu ve olumsuz olarak etki eden bütün bu faktörlerin temelinde ise bireylerin konuya ilişkin tutum ve davranışları yatmaktadır (Smeesters ve diğer., 2001). Dolayısıyla çevre eğitimine ve yeniden kazanıma yönelik eylemlerin araştırılmasında öncelikle konuya ilişkin tutum ve davranışları etkileyen faktörlerin neler olduğuna yönelik kuramlar ortaya konmuştur. Tutum, değer ve inançlar bir insana kendine özgü bireysel özelliklerini kazandıran ve kazanılmalarından itibaren nispeten kararlı bir yerleşim gösteren karakter özellikleridir (Smeesters ve diğer., 2001). Bu yüzden bireylerin yeniden kazanıma ilişkin davranışlarını açıklama ve öngörmeyi amaçlayan birçok çalışmada merkezi kavramlar olarak değerlendirilmişlerdir. Yeniden kazanıma yönelik çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, bu çalışmalardan bazılarının sadece yeniden kazanıma ilişkin veriler üzerine kurulduğu (Kok ve Siero, 1985; McCarthy ve Schrum, 1993), Düşünülmüş Eylem Teorisi (The Theory of Reasoned Action), Planlanmış Davranış Teorisi (The Theory of Planned Behavior) ve Schwartz Altruistik Modeli gibi çalışmaların ise yeniden kazanıma ilişkin verilerin araştırılmasının yanı sıra davranış bilimlerine ilişkin daha kapsamlı kuramlar ortaya koyduğu görülmüştür.

Geleneksel yaklaşımın temel prensibi olarak değerlendirilen ekolojik bilgi yüklemesinin çevre eğitiminde yeterli olmadığı görüşlerinin ağırlık kazanmasıyla birlikte öğrenmeyi bireylerin geçmiş yaşantıları ve bilgi birikimleri ile ilişkilendiren yapılandırmacı yaklaşım prensiplerinin çevre eğitimi içinde uygulanabileceği düşünülmüştür (Uğulu, 2011). Munson (1994), yapılandırmacı öğrenme kuramı ile ilgili olarak yapılan araştırmaları tarayarak kavram değişimi konusunu işlemiş, öğrencilerin ekoloji konusundaki kavramsal anlamaları ve ayrıca kavram yanlışlarıyla nasıl başa çıkılacağı konusunda araştırmalar yapmıştır. Munson (1994)'a göre, "kavram yanlışlığı" bir problemin çözüm sürecinde çocukların yaptığı bilimsel olarak yanlış yorumlamalardır. Bu doğrultuda, ekolojik bilgi çevre eğitiminin yapılmasında önemli bir yer tuttuğundan öğrencilerin ekolojik olay ve kavramlarla ilgili kavram yanlışlarının çevre eğitimcilerine önemli ip uçları vermesi beklenmektedir. Bu

noktadan hareketle, yapılandırmacı yaklaşım prensiplerine göre tasarlanan yeniden kazanım eğitiminin bireylerin yeniden kazanıma yönelik istenilen davranışları göstermesi sürecinde daha etkili olacağı düşünülmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım prensiplerine göre hazırlanan bir yeniden kazanım eğitim programının bireylerin ekoloji konusundaki kavramsal anlamalarını ne şekilde etkileyeceği, yeniden kazanımın doğal döngüdeki etkisi de göz önünde bulundurularak, bu çalışmanın ana fikrini oluşturmaktadır.

Ülkemizde birçok kurumda (okullar, belediyeler, devlet daireleri) yeniden kazanım ile ilgili uygulamalar yapılmasına karşın bu uygulamaların yeterliliği ve devamlılığında sorunlar olduğu görülmüştür. Bu durum doğal olarak ülkemizde çevre ve yeniden kazanım eğitiminin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Yeniden kazanımın çevre kaynaklarının korunmasındaki ve sürdürülebilirliğindeki katkıları düşünüldüğünde bu yöndeki eğitimin yetersizliği büyük gelişme potansiyeli gösteren ülkemiz açısından önemli bir eksikliklerdir. Bu bağlamda çalışmamızın amacı, geliştirilen bir yeniden kazanım eğitim programı ile ortaöğretim öğrencilerinin ekoloji konularındaki kavramsal anlamalarında olumlu yönde bir değişiklik oluşturulup oluşturulamayacağını araştırılmasıdır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada deneysel modellerden “ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen” kullanılmıştır (Karasar, 2002). Ön test-son test kontrol gruplu modelde yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bu gruplardan bağımsız değişken etkisinde kalan grup deney grubu, bağımsız değişken etkisinde kalmayan grupta kontrol grubu olarak tanımlanır. Çalışmaya katılan bireyler deney ve kontrol gruplarına rastgele dağılım olmadan dağıtılırlar (Çepni, 2009). Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoksa göreceli olarak grupların denkleğinden bahsedilebilir. Denencelerin test edilmesinde, her iki grubun ön testten son teste değişim gösteren puanları anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için kullanılır (Şengül, 2011).

Tablo 1. Araştırmanın Deneysel Modeli

Gruplar	Ön Test	Deneysel İşlem	Son Test
KG	T ₁	BÖP’ da Kullanılan	T ₁
		Yöntem ve Tekniklerle Öğretim	T ₂
DG	T ₁	YKEP Entegre	T ₁
		Edilmiş Programa Göre Öğretim	T ₂

KG, Kontrol Grubunu; DG, Deney Grubunu; BÖP, Biyoloji Öğretim Programını; YKEP, Yeniden Kazanım Eğitim Programını; T₁, Ekosistem Ekolojisi Kavramsal Anlama Testini; T₂, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunu göstermektedir.

Çalışma Grubu

Bu araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında İzmir ilinde bulunan bir ortaöğretim okulunun iki farklı şubesinde öğrenim gören toplam 68 onuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Rastgele seçimle bu iki gruptan biri deney grubu diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda 32 ve kontrol grubunda 36 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerin 21'i kız, 11'i ise erkektir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ise 26'sı kız, 10'u erkektir.

Tablo 2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Deney	21	11	32
Kontrol	26	10	36

Veri Toplama Araçları

Ekosistem Ekolojisi Kavramsal Anlama Testi (EEKAT)

Uygulama öncesi ve sonrasında araştırmaya katılan ortaöğretim öğrencilerinin ekoloji ile ilgili kavramları ne derecede yapılandırdıklarını anlamak üzere hazırlanan EEKAT, ekoloji konuları ile ilgili alan yazın taraması yapıp öğrencilerin bu konularda sahip oldukları kavram yanılgıları dikkate alınarak hazırlanan ve araştırma hedeflerine uygun olarak besin ağı ve besin piramidine yönelik açık uçlu soruları içermektedir.

EEKAT kapsam geçerliliği için ortaöğretim 10. sınıf müfredatında yer alan "Ekosistem Ekolojisi" konusu ile ilgili kavram analizi hazırlanmıştır. Oluşturulan kavram analizi, kavramsal anlama testindeki soruların konulara ve kavramlara paralel olarak hazırlanabilmesinde yol gösterici olmuştur. Kavram analizinin kapsam geçerliliği alandan iki biyoloji eğitimcisi ve iki öğretmen ile görüşülerek sağlanmıştır. Kapsam geçerliliği ile ilgili düzenlemeler yapıldıktan sonra hazırlanan deneme formu üniversite birinci sınıfta öğrenimini sürdüren 30 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmış ve uygulama sırasında öğrencilere anlamakta zorlandıkları bölümler sorulmuş ve bu doğrultuda düzeltmeler yapılmıştır. Deneme uygulamasından sonra güvenilirliğin test edilmesi için ise sorular iki ortaöğretim kurumu 10. sınıflarından 80 öğrenciye uygulanarak pilot çalışma yapılmış ve soruların ifade bakımından anlaşılır olup olmadığı, verilen sürenin yeterliliği konuları da netleştirilmiştir. Pilot çalışmadan elde edilen veriler sonucunda EEKAT'a son hali verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Ekosistem Ekolojisi Kavramsal Anlama Testi İçeriği

Soru	Hedef
EEKAT BA (Besin Ağı)	Öğrencilerin besin ağı ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi

EEKAT BP (Besin Piramidi)	Öğrencilerin besin piramidi ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi
------------------------------	--

Yarı Yapılandırılmış Görüşme

DeneySEL uygulama bittikten sonra deney ve kontrol grubundan 9'ar öğrenci (kavramları anlama düzeyleri açısından alt, orta ve üst gruplardan 3'er öğrenci olmak üzere) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmeler öğrencilerin EEKAT'a verdikleri cevaplarda gözlenen kavram yanlışlarının nedenleri ile birlikte ortaya çıkarılması amacıyla yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sırasında görüşülen öğrencilerin izni alınarak ses kayıt cihazı kullanılmış ve sözel olmayan davranışlar ise kağıda yazılmıştır. Daha sonra kaydedilen bu görüşme kağıda dökülerek kodlanmış, kategoriler belirlenerek sınıflandırılmış ve yorumlanmıştır.

Uygulama

DeneySEL uygulama sırasında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Talim ve Terbiye Kurulu'nun 03.06.2008 tarih ve 137 sayılı kararı ile kabul edilen ortaöğretim biyoloji öğretim programı çerçevesinde eğitim gerçekleştirilen grup kontrol grubu, biyoloji öğretim programına Yeniden Kazanım Eğitim Programı entegre edilmiş dersler uygulanan grup ise deney grubu olarak değerlendirilmiştir. Yeniden Kazanım Eğitim Programı ortaöğretim biyoloji öğretim programı dâhilinde 10. sınıf müfredatında yer alan "Ekosistem Ekolojisi" konusu ile bir bütün oluşturacak şekilde hazırlanmıştır. Uygulama süresi "Ekosistem Ekolojisi" konusu için müfredatta belirlenmiş olan 10 ders saati ile sınırlı tutulmuştur. Araştırmanın veri toplama aracı olarak kullanılan Ekoloji Kavramsal Anlama Testi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulama öncesinde ve sonrasında ön ve son test olarak uygulanmıştır.

Yeniden Kazanım Eğitim Programı (YKEP)

Yeniden kazanım, atık oluşumunun azaltılması, yeniden kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayan, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesi sürecidir. Tanımdan da anlaşıldığı üzere yeniden kazanım kavramı atık azaltımı, yeniden kullanım ve geri dönüşüm gibi bazı alt faktörlerden oluşmaktadır. Yeniden kazanımı ifade eden bu model 3R (Reuse, Reduce, Recycling) modeli olarak ifade edilir.

Yeniden Kazanım Eğitim Programının oluşturulması sürecinde öncelikle program kapsamında deney grubu öğrencilerine kazandırılması amaçlanan kavramlar 3R modeli göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir. Kavram analizinin hazırlanmasından sonra hedef kavramlar "Ekosistem Ekolojisi" konusunun anlatımındaki bütünlüğü bozmayacak şekilde konu içine yerleştirilmiştir. Bu şekilde programın teorik kısmı oluşturulmuştur. İkinci aşamada ise yeniden kazanımla ilgili kavramların öğrencilerde kavramsal olarak yapılandırılabilmesini sağlamak ve davranış değiştirecek yönde anlaşılabilmesini sağlamak amacıyla yeniden kazanım etkinlikleri hazırlanmıştır. Bu etkinliklerde yine anlatım akışını ve bütünlüğünü

bozmayacak şekilde konu içine yerleştirilmiştir. Sonuç olarak, “Ekosistem Ekolojisi” konusu ile bütünleşmiş bir “Yeniden Kazanım Eğitim Programı” oluşturulmuştur. Aşağıda program kapsamında uygulanan etkinliklerden birkaç örnek verilmiştir.

Etkinlik Örneği 1**BURADA NELER OLUYOR - 1****Amaçlar**

Öğrencilerin organik gübre kavramını anlamaları amaçlanmaktadır. Bu amaçla organik ve inorganik madde kavramları tartışılır. Ayrıca maddelerin doğadaki durumları ve madde döngüleri değerlendirilir.

Etkinlik Materyalleri

- Bir büyük plastik çöp torbası ile düğüm
- Bir kova ıslak toprak
- 3 üzüm
- 5 adet plastik kap
- Bir avuç kırılmış ot
- 3 marul yaprağı
- 2 çivi
- Bir dilim beyaz tuvalet kâğıdı
- Bir dilim kepekli ekmek
- Defter
- Elek

Uygulama

- Öğretmen organik ve inorganik madde kavramlarını tanımlar.
- Etkinlik için gerekli materyaller torba içine konur ve bir ay süreyle sınıfın bir köşesinde bekletilir.
- Bu süreçte torba içerisinde ne gibi değişiklikler olabileceği öğrencilerle birlikte tartışılır.
- Tartışmada ekosistem elemanları temelinde değerlendirmelerde bulunulur.
- Süreç sonunda torba açılır ve konulan materyallerin son durumu değerlendirilir.

Etkinlik Örneği 2**BURADA NELER OLUYOR - 2****Amaçlar**

Gübreleme olayının geri dönüşüm açısından önemi ve canlılar üzerine etkisi incelenir. Ayrıca maddelerin doğadaki durumları ve madde döngüleri değerlendirilir.

Etkinlik Materyalleri

- Bir kutu gübre (Burada neler oluyor – 1 etkinliğinden elde edilen)
- Bir kutu toprak
- 10 tane pişmemiş fasulye tanesi
- 2 küçük saksı

Uygulama

- Saksıların birine toprak doldurulurken diğerine gübre doldurulur.
- Saksılar nemlendirilir ve her birine 5'er fasulye tanesi yerleştirilir. Saksılar

etiketlenerek hangisinin gübre hangisinin toprak içerdiği belirtilir.

- Saksılar aydınlık fakat güneş ışığını doğrudan almayan bir ortama konur.
- Sonraki birkaç gün ve haftada iki farklı ortamdaki fasulyelerin gelişimleri incelenir ve sınıf ortamında tartışılır.

Verilerin Analizi

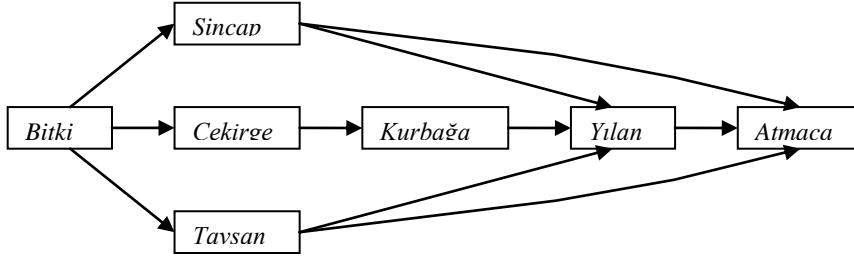
Araştırmada, EEKAT ile elde edilen verilerin çözümlenmesi içerik analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin derinlemesine olarak incelenmesini sağlayan içerik analizi yönteminde yapılan işlem, verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Veri toplama aracından elde edilen veriler araştırmacı ve nitel araştırma konusunda deneyimli bir başka öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Güvenirlik için her iki araştırmacı tarafından yapılan kodlamalar karşılaştırılmış, uyum yüzdesinin % 70 veya daha üstü olması yeterli görülerek gerekli düzeltmeler yapılmıştır (Yüksel, 2011).

BULGULAR

Bu bölümde, Yeniden Kazanım Eğitim Programının (YKEP) öğrencilerin besin ağı ve besin piramidi ile ilgili ekolojik kavramları anlama düzeylerine etkisini araştırmak amacıyla hazırlanan Ekosistem Ekolojisi Kavramsal Anlama Testine (EEKAT) öğrencilerin verdikleri cevapların analizi sunulmuştur. Bu amaçla öğrencilerin besin ağı konusundaki kavramsal anlamalarını belirlemeyi amaçlayan EEKAT BA ve öğrencilerin su döngüsü konusundaki kavramsal anlamalarını belirlemeyi amaçlayan EEKAT BP sorularına ilişkin analizler sırasıyla verilmiştir.

YKEP'nin öğrencilerin besin ağı konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi

EEKAT BA sorusu ile ekosistemlerde madde ve enerji akışının gerçekleşmesini sağlayan mekanizmalar olan besin zinciri ve besin ağına ilişkin önemli özelliklerin öğrenciler tarafından ne düzeyde bilindiği ve kavranıldığı anlaşılmıştır. Öğrencilerin ön ve son testlerde bu soruya verdikleri cevaplar tablolaştırılarak sunulmuştur (Tablo 4). Tabloda, besin zinciri ve besin ağı ile ilgili olarak verilen ifadelerin doğru olduğunu düşünen (DOD) öğrencilerin cevapları ile yanlış olduğunu düşünen (YOD) öğrencilerin cevapları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

EEKAT BA:

Yukarıda verilen besin ağına göre verilen ifadelerden doğru olanların başına "D" yanlış olanların başına "Y" koyunuz ve cevabınızı açıklayınız.

() Besin ağı 5 farklı besin zincirinden oluşmuştur.

Açıklama:

() Besin ağının baskın türü atmacadır.

Açıklama:

() Bitkilere tarım ilacı verilmesi durumunda zehir en fazla atmacada birikir.

Açıklama:

() Besin ağındaki kurbağa sayısı çekirge ve yılan sayısına bağlıdır.

Açıklama

Birinci ifade ile ilgili olarak uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin %9'u ile kontrol grubundaki öğrencilerin %16'sı, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %47'si ile kontrol grubundaki öğrencilerin %64'ü "Beş farklı zincir tabloda görülmektedir." açıklamasını yapmıştır. Uygulama sonucunda öğrencilerin ifadeye ilişkin doğru tanımlamalarında artış görülmesine karşın, deney grubundaki öğrencilerin %44'ü ile kontrol grubundaki öğrencilerin %36'sı uygulama sonrasında "Yedi farklı zincir tabloda görülmektedir." açıklamasını yapmıştır. Bu durum öğrencilerin besin ağı kavramını yapılandırmakta güçlük çektiklerini göstermektedir. Bu sorunun uygulama sırasında besin zinciri ve besin ağı kavramlarına yönelik örneklerin artırılması ile giderilebileceği düşünülmektedir.

Tablo 4. EEKAT BA Sorusu Ön ve Son Testler Kategori Tablosu

Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar	Ön Test				Son Test				
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	
Birinci İfade									
DOD	Beş farklı zincir tabloda görülmektedir.	3	9	6	16	15	47	23	64
	Açıklama yok.	12	38	11	31	2	6	-	-
TOPLAM		5	7	7	7	7	3	3	4
YOD	Yedi farklı besin zincirinden oluşmuştur.	5	16	9	25	12	38	13	36
	Açıklama yok.	9	28	9	25	2	6	-	-
TOPLAM		4	4	8	0	4	4	3	6
B	Hiçbir bilgim ve düşüncem yok.	3	9	1	3	1	3	-	-
İkinci İfade									
DOD	Atmaca diğer canlıları yediği için baskın türdür.	19	60	16	44	8	25	6	17
	Atmaca en güçlü canlı olduğu için baskın türdür.	11	34	9	25	10	31	12	33
	Besin ağının tek tüketilmeyen canlısı atmacadır.	-	-	-	-	-	-	1	3
TOPLAM		0	4	5	9	8	6	9	3
YOD	Baskın tür bitkilerdir.	2	6	4	11	12	38	16	44
	Baskın tür ortamı en fazla etkileyen türdür.	-	-	-	-	2	6	-	-
	Açıklama yok	-	-	2	6	-	-	-	-
TOPLAM		2	6	6	17	14	44	16	44
B	Hiçbir bilgim ve düşüncem yok.	-	-	5	14	-	-	1	3
Üçüncü İfade									
DOD	Atmaca diğerlerini yediği için fazla birikim olur.	4	12	4	11	3	9	-	-
	Zincirin son basamağında birikim en fazladır.	-	-	-	27	85	30	83	
	Açıklama yok	15	47	11	31	1	3	-	-
TOPLAM		9	9	5	2	1	7	0	3
YOD	En çok birikim çekirgede olur.	4	13	5	14	-	-	1	3
	%10 kuralına göre atmacada birikim azdır.	-	-	-	-	1	3	5	14
	Açıklama yok.	8	25	12	33	-	-	-	-
TOPLAM		12	38	17	47	1	3	6	17
B	Hiçbir bilgim ve düşüncem yok.	1	3	4	11	-	-	-	-
Dördüncü İfade									
DOD	Beslenme nedeniyle her ikisine de bağlıdır.	5	15	12	33	28	88	29	81
	Açıklama yok.	13	41	15	42	-	-	-	-
TOPLAM		8	6	7	5	8	8	9	1

YOD	Sadece çekirge sayısına bağlıdır.	7	22	2	6	2	6	-	-
	Sadece yılan sayısına bağlıdır.	-	-	-	-	1	3	7	19
	Açıklama yok.	6	19	5	13	1	3	-	-
TOPLAM		13	41	7	19	4	12	7	19
B	Hiçbir bilgim ve düşüncem yok.	1	3	2	6	-	-	-	-

Baskın tür kavramının öğrenciler tarafından ne şekilde yapılandırıldığının anlaşılmasını amaçlayan ikinci ifade ile ilgili olarak, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %25'i ile kontrol grubundaki öğrencilerin %17'si "Atmaca diğer canlıları yediği için baskın türdür." açıklamasını, deney grubundaki öğrencilerin %31'i ile kontrol grubundaki öğrencilerin ise %33'ü "Atmaca en güçlü canlı olduğu için baskın türdür." açıklamasını yapmıştır (Tablo 4). Her iki açıklama da öğrencilerin baskın tür kavramını yapılandırmakta güçlük çektiklerini göstermektedir. Aşağıda örneği verilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğrencilerin baskın tanımlamasını güç ile özdeşleştirdiklerini göstermiştir. Bu nedenle de öğrencilerin büyük çoğunluğu verilen örnekte baskın türün atmaca olduğunu belirtmiştir.

Araştırmacı: Ekosistem, birbirini etkileyen farklı populasyonlar (yani türler) ve bu canlıları etkileyen cansız elemanlardan oluşur. Ekosistemde yer alan türlerden hangisi baskın tür olarak tanımlanır?

Öğrenci I: Ekosistemde en güçlü olan canlı baskın türdür.

Öğrenci II: Aslan, kaplan gibi hayvanlar (yırtıcı etçilleri kastediyor) diğer canlıları yedikleri için baskın türdür.

Uygulama sırasında, "Baskın tür ortamı en fazla etkileyen türdür." olarak açıklanan baskın tür kavramını uygulama sonrasında sadece deney grubundaki öğrencilerin %6'lık bir kısmı vermiştir. Uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %38'i ile kontrol grubundaki öğrencilerin %44'ü "Baskın tür bitkilerdir." açıklamasını yaparak bu yönde bir tanımlamayı ifade etmelerine karşın ekosistemlerin biyotik faktörler bakımından göstereceği çeşitliliği yeterli düzeyde yapılandıramadıkları görülmüştür. Bu yanılının giderilmesi için uygulama sırasında ekosistem ve elemanlarına ilişkin örneklerin artırılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Besin zincirinde zehirli madde birikiminin öğrenciler tarafından ne şekilde yapılandırıldığının anlaşılmasını amaçlayan üçüncü ifade ile ilgili olarak, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %85'i ile kontrol grubundaki öğrencilerin %83'ü, "Zincirin son basamağında birikim en fazladır." açıklamasını yapmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin bu yönde bir açıklama yapmamış olması deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulamaların besin zincirinde zehirli madde birikiminin öğretiminde etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, uygulama sonrasında

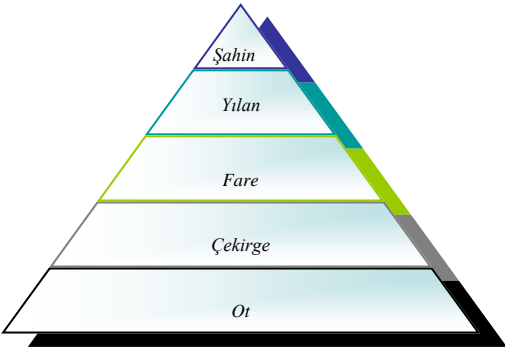
deney grubundaki öğrencilerin %3'ü ile kontrol grubundaki öğrencilerin %14'ü “%10 kuralına göre atmacada birikim azdır.” açıklamasını yapmıştır. Bu açıklama öğrencilerin besin zincirinde madde aktarımı ile enerji aktarımı kavramlarını birbirine karıştırdığını göstermektedir.

Dördüncü ifade ile ilgili olarak uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerin %15'i ile kontrol grubundaki öğrencilerin %33'ü, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %88'i ile kontrol grubundaki öğrencilerin %81'i “Beslenme nedeniyle her ikisine de bağlıdır.” açıklamasını yapmıştır. Deney ve kontrol gruplarının verdiği bu cevaptaki gelişim, uygulamaların öğrencilerin besin zinciri ve piramidi kavramlarının öğretilmesinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte uygulama sonrasında, deney grubundaki öğrencilerin %6'sı kurbağa sayısındaki değişimin sadece çekirgeye bağlı olduğunu, deney grubundaki öğrencilerin %3'ü ile kontrol grubundaki öğrencilerin %19'u ise değişimin sadece yılanla bağlı olduğunu söylemişlerdir.

YKEP'nin öğrencilerin besin piramidi konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi

EKAT BP sorusu ile ekosistemlerde madde ve enerji akışının gerçekleşmesini sağlayan mekanizma olan besin zincirinin diğer bir gösterim şekli olan besin piramidine ilişkin önemli özelliklerin öğrenciler tarafından ne düzeyde bilindiğinin ve yapılandırıldığının anlaşılması amaçlanmıştır. Öğrencilerin ön ve son testlerde bu soruya verdikleri cevaplar tablolaştırılarak sunulmuştur (Tablo 5). Tabloda soruya göre verilen ifadelerin doğru olduğunu düşünen (DOD) öğrencilerin cevapları ile yanlış olduğunu düşünen (YOD) öğrencilerin cevapları ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

EKAT BP:



Yandaki besin piramidi ile ilgili olarak;

I. Ekosistemdeki yılan sayısı fare sayısından fazladır.

II. Farelerin biyokütlesi çekirgelerden fazladır.

III. Ekosistemden güneş enerjisinin çekilmesi durumunda şahin popülasyonu bu durumdan etkilenmez.

Verilenlerden hangileri doğrudur?

Doğru ifadeler (Açıklayınız)	Yanlış ifadeler (Açıklayınız)

Besin piramidinde birey sayısı değişiminin öğrenciler tarafından ne şekilde yapılandırıldığının anlaşılmasını amaçlayan birinci ifade ile ilgili olarak, uygulama

sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %63'ü ile kontrol grubundaki öğrencilerin %72'si, "Piramitte yukarı çıkıldıkça birey sayısı azalır." açıklamasını yapmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin bu yönde bir açıklama yapmamış olması deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulamaların besin piramidinde birey sayısı değişiminin öğretiminde etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 5. EEKAT BP Sorusu Ön ve Son Testler Kategori Tablosu

Öğrencilerin Verdikleri Cevaplar	Ön Test				Son Test				
	DG	KG	DG	KG	DG	KG	DG	KG	
Birinci İfade									
DOD	Alt basamaklardaki canlılardan yararlandığı için yılan sayısı fazladır.	4	13	4	11	4	13	-	-
	Aşağıdan yukarıya birey sayısı artar.	1	3	3	8	2	6	8	22
	Açıklama yok.	16	50	5	14	1	3	-	-
TOPLAM		21	66	12	33	7	22	8	22
YOD	Piramitte yukarı çıkıldıkça birey sayısı azalır.	-	-	-	-	20	63	26	72
	Besin yetmeyeceğinden yılan sayısı azdır.	2	6	6	17	3	9	2	6
	Açıklama yok.	7	22	12	33	2	6	-	-
TOPLAM		9	28	18	50	25	78	28	78
Hiçbir bilgim ve düşüncem yok.		2	6	6	17	-	-	-	-
İkinci İfade									
DOD	Fareler çekirgeleri yiyerek kendi biyokütlelerine eklerler.		25	6	17	12	38	12	33
	Açıklama yok.	12	38	17	47	1	3	-	-
TOPLAM		20	63	23	64	13	41	12	33
YOD	Piramitte yukarı çıkıldıkça biyokütle azalır.	-	-	-	-	17	53	24	67
	Besin miktarı yukarı doğru azalmalıdır.	-	-	2	6	1	3	-	-
	Açıklama yok.	3	9	4	11	1	3	-	-
TOPLAM		3	9	6	17	19	59	24	67
B	Hiçbir bilgim ve düşüncem yok.	9	28	7	19	-	-	-	-
Üçüncü İfade									
DOD	Güneş enerjisinin çekilmesi sadece otları etkiler.	4	13	-	-	3	9	6	17
	Açıklama yok.	-	-	2	6	-	-	-	-
TOPLAM		4	13	2	6	3	9	6	17
YOD	Zincirin temelini güneş enerjisi oluşturur.	-	-	-	-	23	72	30	83
	Güneş bütün canlılar için gereklidir.	11	34	18	50	5	16	-	-
	Açıklama yok.	15	47	9	25	1	3	-	-

TOPLAM	26	81	27	75	29	91	30	83
Hiçbir bilgim ve düşüncem yok.	2	6	7	19	-	-	-	-

Uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %13'ü "Alt basamaklardaki canlılardan yararlandığı için yılan sayısı fazladır." açıklamasını yapmıştır. Aşağıda bir örneği verilen yarı yapılandırılmış görüşmeler, bu açıklamayı yapan öğrencilerin üst basamaklarda yer alan canlıların alt basamaklardaki canlılardan yararlanması ve özellikle de yiyecek olarak tüketmesinden dolayı onların birey sayılarının daha fazla olduğuna yönelik bir yanlışlığı geliştirdiklerini göstermiştir. Bu yanlışlığın öğrencilere verilen besin piramidi ile ilgili örneklerin artırılması ile giderilebileceği düşünülmektedir.

Araştırmacı: Besin piramidinde yukarı doğru çıkıldıkça birey sayısının artacağını belirtmişsin. Bu görüşünün nedeni nedir?

Öğrenci: Besin piramidinde üst basamaklarda tüketici canlılar sıralanır. Bunlarda alttaki canlıları yediklerinden sayıları fazladır.

Araştırmacı: Bir basamaktaki bireylerin toplam kütlelerine de biyokütle denir. Biyokütle değişimi nasıl olur peki?

Öğrenci: O da aynı şekilde... Üstteki canlılar alttakileri yedikleri için kütleleri artar. Toplamda da daha fazla olurlar.

Besin piramidinde biyokütle değişiminin öğrenciler tarafından ne şekilde yapılandırıldığının anlaşılmasını amaçlayan ikinci ifade ile ilgili olarak, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %53'ü ile kontrol grubundaki öğrencilerin %67'si, "Piramitte yukarı çıkıldıkça biyokütle azalır." açıklamasını yapmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin bu yönde bir açıklama yapmamış olması deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulamaların besin piramidinde biyokütle değişiminin öğretiminde etkili olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %38'i ile kontrol grubundaki öğrencilerin %33'ü, "Fareler çekirgeleri yiyerek kendi biyokütllerine eklerler." açıklamasını yapmıştır. Bu yanlışlığı, verilen görüşme örneğinde görüldüğü gibi bir önceki ifade de karşılaşılan yanlışlığa benzer şekilde, üst basamaklarda yer alan canlıların alt basamaklardaki canlıları yiyecek olarak tüketerek onları kendi kütlelerine dahil ettiği şeklinde bir yanlışlığı geliştirdiklerini göstermiştir. Uygulama sırasında biyokütle tanımına ilişkin vurgu ve örneklerin artırılmasının bu yanlışlığı gidereceği düşünülmektedir.

Besin piramidinde ışık enerjisinin öneminin öğrenciler tarafından ne şekilde yapılandırıldığının anlaşılmasını amaçlayan üçüncü ifade ile ilgili olarak, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %72'si ile kontrol grubundaki öğrencilerin %83'ü, "Zincirin temelini güneş enerjisi oluşturur." açıklamasını yapmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilerin bu yönde bir açıklama yapmamış olması, deney ve kontrol grubunda gerçekleştirilen uygulamaların besin piramidinde ışık enerjisinin öneminin

ve canlılarda enerji aktarımının öğretilmesinde oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

Uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin %9'u ile kontrol grubundaki öğrencilerin %17'si, "Güneş enerjisinin çekilmesi sadece otları etkiler." açıklamasını yapmıştır. Bu yanılğı, bu açıklamayı yapan öğrencilerin besin zinciri ve besin piramidi kavramlarını yeterli düzeyde anlayamadıklarını göstermektedir. Bu öğrencilerin, güneşin canlıların temel enerji kaynağı olduğunun farkında olmalarına karşın, bu enerjinin üreticilerden tüketicilere aktarılmasını yapılandıramadıkları görülmüştür. Bu sorunun, uygulama sırasında besin zincirinin gerçekleşmesindeki temel mantık olan enerji aktarımına yönelik vurgunun artırılması ile giderilebileceği düşünülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Çevreye yönelik olumlu bir davranış gerçekleştirilmek istendiğinde öncelikli olarak akla gelen stratejilerden biri olan yeniden kazanım uygulamalar söz konusu olduğunda birkaç örnek dışında yeterli kararlılık ve istikrara erişememiştir. Yeniden kazanım eğitiminin, bazı özel kurumların ve vakıfların aktiviteleri dışında, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı kurumlarda ya da üniversitelerde müfredat dahilinde kapsamlı bir örneği yok denecek kadar azdır (Uğulu, 2011). Yeniden kazanım eğitiminin uluslar arası alandaki yeri incelendiğinde çevre eğitiminin gelişimine paralel olarak bu alanda da çok yönlü bir gelişim göze çarpmaktadır. Ülkemizdeki uygulamaların çoğu halen yeniden kazanım eğitimi ile ilgili birkaç tanımlamadan ileri gidemezken, uluslar arası uygulamalar okulöncesi eğitimden başlayarak orta ve yüksek öğretimi de kapsayacak şekilde oluşturulmuş kapsamlı programlardan oluşmaktadır (Uğulu, 2011). Yeniden kazanımı ve eğitimini etkileyen demografik ve sosyolojik faktörler de uzun yıllardır araştırıla gelmiş konular olmuşlardır (Allen, Davis ve Soskin, 1993; Goldenhar ve Connell, 1993; Jones, 1990; Kok ve Siero, 1985; McCarthy ve Schrum, 1993; Pieters, 1991; Thøgersen, 1994). Bu doğrultuda Türkiye'de yeniden kazanım eğitimiyle ilgili eksikliğin görülmesi üzerine gerçekleştirilen bu çalışmada, yeniden kazanımla ilgili temel kavramları ve uluslararası örnekler incelenerek hazırlanmış etkinlikleri içeren Yeniden Kazanım Eğitim Programı (YKEP) ile öğrencilerin yeniden kazanım konularını kavramasının yanı sıra ekoloji konusundaki kavramsal anlamalarının ne şekilde etkileneceği araştırılmıştır.

Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı güz döneminde ortaöğretim onuncu sınıflarında öğrenimlerini sürdüren 68 öğrenci (47 kız, 21 erkek) ile gerçekleştirilmiştir. Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından belirlenen ortaöğretim biyoloji öğretim programına göre eğitim uygulanan 36 öğrenci kontrol grubu, biyoloji öğretim programına Yeniden Kazanım Eğitim Programı entegre edilmiş dersler uygulanan 32 öğrenci ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Ön test-Son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modelinde tasarlanan çalışmada, Yeniden Kazanım

Eğitim Programının ortaöğretim öğrencilerinin ekoloji konusundaki kavramsal anlamalarını ne yönde etkilediğinin araştırılması amacıyla Ekosistem Ekolojisi Kavramsal Anlama Testi (EEKAT) uygulama öncesinde ve sonrasında bu öğrencilere uygulanmıştır.

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin EEKAT sorularına ön ve son testlerde verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde; EEKAT Besin Ağı sorusu için deney grubu başarısının %41'den %72'ye, kontrol grubu başarısının ise %44'den %67'ye artış gösterdiği; EEKAT Besin Piramidi sorusu için deney grubu başarısının %38'den %75'e, kontrol grubu başarısının ise %44'den %78'e artış gösterdiği görülmektedir. EEKAT bulgularının YKEP'nin etkinliği açısından değerlendirilmesi doğrultusunda ulaşılan sonuçlara göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlamaları arasında az da olsa deney grubu lehine bir farklılık görülmektedir. Bu soruların besin ağı ve piramidi konularına ilişkin kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesini hedeflemesinden ve YKEP'nin doğada üretim kaynaklı madde ve enerji akışına vurgu yapmasından dolayı, bu sorulara ilişkin deney grubunun gösterdiği başarının YKEP kaynaklı olduğu söylenebilir.

Çalışma sonuçları ortaöğretim öğrencilerinin temel ekolojik kavramlarla ilgili birçok kavram yanlışına sahip olduğunu göstermiştir. Besin ağı ve besin piramidi kavramları ve bunların özellikleri ile ilgili olarak sık karşılaşılan kavram yanlışlarından birçoğunun bu çalışmaya katılan öğrencilerde de bulunduğu görülmüştür. Adeniyi (1985) çalışmasında, besin piramidi ile ilgili olarak öğrencilerin "piramitte yukarı çıkıldıkça enerji artar." şeklinde bir yanlış geliştirdiklerini belirtirken; Brehm, Anderson ve Dubay (1986) çalışmalarında, öğrencilerin "piramitte yukarı çıkıldıkça biyokütle artar." şeklinde bir yanlış geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Çalışmada EEKAT BP sorusuna öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, bazı öğrencilerin piramitte yukarı doğru çıkıldıkça biyokütle ve birey sayısının artacağına yönelik bir yanlış geliştirdiği görülmektedir. Bu durum, Adeniyi (1985) ile Brehm ve diğerlerinin (1986) belirledikleri kavram yanlışlarının bu araştırmaya katılan öğrencilerde de oluştuğunu göstermektedir. Griffiths ve Grant (1985) ile Munson (1994) ise çalışmalarında, besin zinciri ve piramidi ile ilgili olarak öğrencilerin "bir basamaktaki canlı sayısındaki değişimin sadece bu basamakla doğrudan ilişkili olan canlıları etkileyeceği" şeklinde bir yanlış geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise öğrencilerin EEKAT BA sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde, bazı öğrencilerin bu yanlışya benzer kavram yanlışısı geliştirdikleri görülmektedir.

Strommen (1995), öğrencilerin ormanlar konusundaki kavramsal anlamalarını araştırdığı çalışmasında öğrencilerin birçoğunun orman kavramını aslan, kaplan ve ayı gibi hayvanların yaşadıkları yerler olarak tanımladıklarını belirtmiştir. Strommen (1995)'in çalışmasına göre, öğrenciler beslenme ilişkilerini ekosistem içerisindeki enerji akışı çerçevesinde değerlendirememektedir. Çalışmada öğrencilerin ormana ilişkin yaptıkları tanımlamalarda, aslan-kaplan gibi hayvanları ön plana çıkarmaları ve orman

ekosistemlerinin sadece bu canlılara hizmet ettiğine dair düşünce geliştirmeleri animistik görüşle uyumaktadır. Strommen (1995)'in çalışma sonuçları bu çalışmanın sonuçları ile karşılaştırıldığında, öğrencilerin EEKAT BA sorusunda baskın tür kavramı üzerine yaptıkları tanımlamalarda öncelikle aslan ve kaplan gibi yırtıcıları ön plana koymaları bu yanılının bu araştırma içinde geçerli olduğunu göstermiştir.

Çalışma sonucunda canlı ve canlılık kavramlarının ilişkiyel yapılandırılmasına yönelik bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerin öncelikle canlılık kavramını "insan"la ilişkilendirdikleri ve antroposantrik yaklaşım çerçevesinde insanı doğadan ayrı tuttıkları gözlenmiştir. Canlılık kavramıyla ilgili olarak da çoğunlukla insanın ardından hayvanları ve ardından bitkileri son olarak da diğer canlıları yapılandırdıkları gözlenmiştir. Bu durum özellikle EEKAT BA sorusu ile yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilerden istenen besin zinciri, besin ağı ve baskın tür kavramına ait örneklerde görülebilmektedir.

Munson (1994), yapılandırmacı öğrenme kuramı ile ilgili yapılan çalışmaları tarayarak kavram değişimi konusunu araştırmış ve öğrencilerin ekoloji konusundaki kavram yanılılarıyla nasıl başa çıkılacağı konusunda çalışmalar yapmıştır. Munson (1994) araştırmasında, yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların "öğrencilerin yeni kavramları öğrenmelerinin daha önceki bilgileriyle ilişkili olduğu (Carey, 1985; Driver ve diğer., 1985; Osborne ve Freyberg, 1985)" sonucuna ulaştığını belirlemiştir. Bu nedenle de yeni bilgilerin öğrenilmesinde kavram yanılılarının öneminden bahsetmiştir. Munson (1994) bu teorik altyapıdan yola çıkarak ve çevre eğitiminde de kavram yanılılarının önemini değerlendirmiş, temel ekolojik kavramları ve bu kavramlarla ilişkili kavram yanılılarını özetlemiş ve sonuçta bu konudaki kavram yanılılarının çevre eğitimi ve eğitimcileri açısından çok önemli olduğunu belirtmiştir.

Sonuç olarak, zaten biyoloji öğretim programında yer alan ekosistem ekolojisinin bütün kavramlarını kapsayan, ayrıca yeniden kazanıma yönelik kavramlar ve aktiviteler içeren YKEP'nin öğrencilerin kavramsal anlamalarında oluşturduğu başarıyla, çevre eğitiminin hedefleri doğrultusunda etkili ve kullanışlı bir araç olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- ADENIYI, E. O. (1985). Misconceptions of selected ecological concepts held by Nigerian students. *Journal of Biological Education*, 19, 311-316.
- ALLEN, J., DAVIS, D. & SOSKIN, M. (1993). Using coupon incentives in recycling aluminum: A market approach to energy conservation policy. *Journal of Consumer Affairs*, 27(2), 300-318.

- BREHM, S., ANDERSON, C.W., DUBAY, J. (1986). Ecology: a teaching module. The Institute for Research on Teaching. Michigan State University, East Lansing, MI.
- BRODY, A. J. (1997). *Recycling in SE Idaho: Attitudes, Actions and Awareness*. Ph.D. Thesis. Idaho State University, USA.
- CAREY, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ÇEPNİ, S. (2009). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Yazar.
- DOĞAN, Y., UĞULU, I. & BASLAR, S. (2010). Turkish red pine as a biomonitor: A Comparative study of the accumulation of trace elements in needles and barks. *Ekoloji*, 19(75), 88-96.
- DRIVER, R., GUESNE, E. & TIBERGHEN, A. (1985). *Children's ideas in science*. Philadelphia: Open University Press.
- GOLDENHAR, L. M. & CONNELL, C. M. (1992-1993). Understanding and predicting recycling behavior: An application of the Theory of Reasoned Action. *Journal of Environmental Systems*, 22(1), 91-103.
- GRIFFITHS, A.K., GRANT, B.A.C. (1985). High school students' understanding of food webs: Identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22, 421-436.
- JONES, R. E. (1990). Understanding paper recycling in an institutionally supportive setting: An application of the Theory of Reasoned Action. *Journal of Environmental Systems*, 19(4), 307-321.
- KARASAR, N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Pegem Yayinevi.
- KOK, G. & SIERO, S. (1985). Tin recycling: Awareness, comprehension, attitude, intention and behavior. *Journal of Economic Psychology*, 6, 157-173.
- MARSHALL, J. D. & TOFFEL, M. W. (2005). Framing the elusive concept of sustainability: a sustainability hierarchy. *Environmental Science and Technology*, 39(3), 673-682.
- MCCARTHY, J. A. & SHRUM, L. J. (1994). The recycling of solid wastes: Personal values, value orientations, and attitudes about recycling as antecedents of recycling behavior. *Journal of Business Research*, 20, 53 - 62.
- MUNSON, B. H. (1994). Ecological Misconceptions. *Journal of Environmental Education*, 25(4), 30-34.
- OSBORNE, R. & FREYBERG, P. (1985). *Learning in science: The implications of children's science*. Auckland, New Zealand: Heinemann.
- PIETERS, R. G. M. (1991). Changing garbage disposal patterns of consumers: Motivation, ability, and performance. *Journal of Public Policy and Marketing*, 10(2), 59 - 76.

- SMEESTERS, D., WARLOP, L. & ABEELE, P.V. (2001). *The state-of-the art on domestic recycling research*. Final Report of Scientific Support Plan for a Sustainable Development Policy (SPSD 1996-2001), The Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC).
- STROMMEN, E. (1995). Lions and tigers and bears, oh my! Children's conceptions on forests and their inhabitants. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 683-689.
- ŞENGÜL, S. (2011). Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2291-2313.
- THØGERSEN, J. (1994). A model of recycling behavior, with evidence form Danish source separation programs. *International Journal of Research in Marketing*, 11, 145-163.
- TÜRKİYE ÇEVRE BAKANLIĞI (1997). Türkiye Çevre Atlası. İstanbul: Çevre Bakanlığı Yayını, Milli Eğitim Basımevi.
- UGULU, I., (2011). *The impact of recycling education on the knowledge, attitudes and behaviors of secondary school students*. Ph.D. thesis, Dokuz Eylül University, Turkey.
- UGULU, I., (2013). A Quantitative Investigation on Recycling Attitudes of Gifted/Talented Students. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, in press.
- UGULU, I., DOĞAN, Y., BASLAR, S. & Varol, O. (2012). Biomonitoring of trace element accumulation in plants growing at Murat Mountain. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 9, 527-534.
- UGULU, I. VE ERKOL, S. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları ve çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *NWSA-Education Sciences*, 8(1), 79-89.
- YILDIRIM, A. VE ŞİMŞEK, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YÜKSEL, S. (2011). Fen- Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyelerinin Öğretmen Yetiştirme Sistemine İlişkin Düşünceleri (Uludağ Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Örneği). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(1), 179-198.