

## BİLSEM'e Kayıtlı Olan ve Olmayan Öğrencilerin Çevre Sorununa Çözüm Önerilerinin Bilimsel Yaratıcılık Açısından Karşılaştırılması

Serap ÖZ-AYDIN<sup>1</sup> , Leyla AYVERDİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr. Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir-TÜRKİYE

<sup>2</sup> Öğretmen, Bilim Sanat Merkezi, Balıkesir-TÜRKİYE

**Alındı:** 14.08.2012

**Düzeltildi:** 13.02.2014

**Kabul Edildi:** 21.02.2014

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.11, n.1, Mart 2014, ss.25-41, doi: 10.12973/tused.10101a)

### ÖZET

Günümüzdeki çevre sorunları, farklı boyutları içermesi nedeniyle çok karmaşıktır. Bu karmaşık problemlere çözüm üretebilmek için çevre konusunda bilgiyle desteklenmiş yaratıcı fikirlere ihtiyaç vardır. Bu araştırmanın amacı ilköğretim öğrencilerinin, çevre sorunlarına yönelik bilimsel yaratıcı çözüm önerilerini zeka değişkenine göre değerlendirmektir. Bu amaçla, ilköğretim 3. ve 4. sınıfta okuyan, 40'ı BİLSEM'e kayıtlı ve 40'ı kayıtlı olmayan öğrencilere gerçek bir çevre problemi verilerek çözüm üretmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ürettikleri çözümler, bilimsel yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutları dikkate alınarak puanlanmıştır. Bu üç boyuttan alınan puanlar yaratıcı çözüm önerileri puanını oluşturmuştur. Öğrencilerin aldıkları puanlar SPSS 15.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Üretilen çözümlerin yüzde ve frekansları çıkarılmıştır. Yaratıcı çözüm toplam puanı açısından üstün yetenekli öğrenciler ile normal öğrenciler arasında üstün yetenekliler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarında yapılan karşılaştırmalarda ise, akıcılık ve esneklik açısından, üstün yetenekli öğrenciler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Özgünlük boyutunda üstün yeteneklilerin puanı yüksek olmakla birlikte, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yaratıcı çözümlerin akıcılık boyutu üretilen çözüm sayısı, esneklik boyutu kullanılan farklı yaklaşım sayısı ve özgünlük boyutu ise bir grupta nadir olarak ortaya çıkan fikirler ile ilgilidir. Bu nedenle üstün yetenekli öğrencilerin, çevre problemine daha fazla sayıda çözümü, fazla sayıda yaklaşım kullanarak ürettikleri görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Çevre Eğitimi, Bilimsel Yaratıcılık, Üstün Yetenekliler.

### GİRİŞ

Yirminci yüzyılda, bilim ve teknoloji alanında önemli buluşlar yapılmıştır. İçinde bulunduğumuz yirmi birinci yüzyıl da teknolojideki gelişmeler ve değişimleri ortaya çıkaracaktır (Robinson, 2008). Çağdaş bilimsel ve teknolojik uygarlığın temelinde insan ve doğanın iki karşıt öge olduğu düşüncesi bulunur. İnsanların çıkarları doğrultusunda bilimsel yöntemleri ve teknolojiyi korkusuzca kullanmaları, giderilmesi mümkün olmayan felaketlere yol açmış, doğal afetlerden çok daha etkili olan ve insanın, doğanın gücünün karşısında yapay ve etkin bir güç haline gelmesine neden olmuştur (Kızıroğlu, 2001).



Hızlı nüfus artışı ve beraberinde ortaya çıkan beslenme, enerji, sağlık ve eğitim problemleri, sağlıksız sanayileşme, çarpık kentleşme, canlı türlerinin azalması, kirliliğin artması ve iklim değişiklikleri önemli çevre sorunları arasındadır. İnsan ve çevre arasındaki etkileşim en eski dönemlerden beri var olup, çevre kavramının son zamanlarda kazandığı boyutlar göz önünde bulundurulduğunda, ulusal ve uluslararası düzeyde yeni yaklaşımlarla ele alınması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (İnanç & Kurgun, 2000). 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan "Ortak Geleceğimiz Raporu" sürdürülebilir kalkınma için önemli bir dönüm noktası olmuştur. Rapor, çevre ve ekonomik kalkınmanın entegrasyonunda uluslararası işbirliğini ortaya çıkarmış, bölgesel ve küresel toplantılar düzenlenmesi için çağrıda bulunmuştur. 1992 tarihinde Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen, Çevre ve Kalkınma Konferansı, sürdürülebilir kalkınma kavramının yaygın olarak kullanılmasını sağlamıştır (UNESCO, 2002). Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması ve çevre sorunlarının çözümünde sosyo-ekonomik politikalarda ilk değişikliğin nüfus konusunda olması gerektiği dikkat çekicidir. Nüfus artışı ve beraberinde ortaya çıkan sorunlar, giderek artmakta ve karmaşıklaşmaktadır. Çevre ile ilgili sorunları anlayıp çözüm getirebilmek çevre eğitimi ile mümkündür (Özdemir & Yapıcı, 2010). Bireylere verilecek çevre eğitiminin içine yaratıcılığın da katılması önemlidir. Çünkü yaratıcı bireyler, diğer insanların göremediği çözümleri, çıkış noktalarını ve farklı durumlardaki olumlu yönleri daha kolay görmekte ve sorunları daha kolay çözebilmektedirler. Bu açıdan bakıldığında, sorunların çözümünde yaratıcı düşünce önemlidir (Özözer, 2005).

Yaratıcı düşünme ve yaratıcılık çoğu zaman birbirinin yerine kullanılsa da yaratıcılık, yaratıcı düşünmeye göre daha geniş bir kavramdır ve hem zihinsel, hem de performansa dayalı etkinlikleri içermektedir (Doğan, 2005). Torrance ve Goff (1990) yaratıcılığın problemi algılamak için gerekli yetenekleri, tutarsızlıklar ve eksik elemanları anlamak gibi değerlendirme becerilerini, akıcılık, esneklik, özgünlük ve detaylandırma gibi iraksak üretimi ve yeniden tanımlamayı içerdiğini belirtmişlerdir. Üstündağ (2009) yaratıcılığı "*İşte buldum dedirten, tüm bilişsel, duyuşsal ve devinişsel etkinliklerde yeni bir söylemi, davranışı, tutumu, beceriyi, ürünü yaşam felsefesini vd. ortaya koymayı göze almaktır*" şeklinde tanımlamaktadır. Yapılan açıklama ve tanımlardaki ortak nokta yaratıcı sürecin, var olan materyallerin yeniden düzenlenmesi ya da tümüyle yeni bir takım yaklaşımları, ürünleri v.b.'ni ortaya koymayı içeren bir süreci açıklamasıdır.

Yaratıcılık doğuştan bazı yetenekleri gerektirse de kişilerde var olan potansiyel geliştirilebilir (Andreasen, 2009; Honig, 2000). Yaratıcı kişilerin özelliklerine bakıldığında bunların her zaman için çok üst düzeyde zeki olmamalarına rağmen, yaratıcılık için mutlaka belli düzeye kadar zekâ gerektiği ortadadır. Bu konu ile ilgili olarak eşik teorisinden söz edilebilir. Eşik Teorisi belli bir düzeye kadar, zekâ ve yaratıcılığın birbirine paralel olduğunu, ancak bir noktadan sonra bunların birbirine paralel gitmediğini ifade etmektedir. Yaratıcı kişiler, deneyime ve maceraya açık, asi, bireysel, duyarlı, oyuncu, ısrarcı, meraklı, sade ve mükemmeliyetçi kişilerdir (Andreasen, 2009).

Psikolog Lewis Terman, yaşlılarından önde olan çocukların anormal olarak görüldüğü bir dönemde dünyaya gelmiştir. Terman'ın döneminde, "dahi çocuk" olmak kötü bir şeydir. Kendisi de dahi olan Lewis Terman, "erken olgunlaşan, erken çürür" varsayımını sınamak amacıyla bilimsel bir çalışma yapmıştır. Parlak ve sıradan zekaya sahip çocuklardan oluşan iki grupla yaptığı ilk çalışma, bu varsayımı doğrulamamıştır. Bunun üzerine Terman, 1918 yılında Stanford Üniversitesi'nde yürüttüğü "deha araştırması" ile çalışmalarına devam eder. Lewis Terman, 1910 civarında doğan ve IQ' ları 135'ten yüksek olan, aynı yaştaki çocukları 70 yıl kadar inceler. Zihinsel başarılarıyla ilgili bilgiler, vücut ölçüleri, tıbbi geçmipleri, muayeneleri, eğitim geçmipleri, eğitimdeki başarıları ve hatta boş zamanlarında yapmayı sevdiği şeyler kayda geçirilir. Fiziksel ve duygusal gelişimleri, mesleki başarıları, evlilik

durumları takip edilir. Yapılan takiplerde, Terman'ın dehaları istisnasız olarak ortalama değerlerin üstündedir. Fiziksel olarak daha sağlıklı, sosyal ve ekonomik açıdan daha başarılılardır. Psikolojik açıdan sağlıklı ve aile içi ilişkileri de makul ölçülerdedir. Gruptaki denekler olgunlaştıkça, Terman ve ekibi önemli bir şey fark ederler. Terman'ın dehaları arasında çok az sayıda başarılı yazar, ressam, müzisyen ve bilim adamı vardır. Terman'ın, çalışmaları, "cılız, hassas ve sosyal ilişkiler kurmayı başaramayan harika çocuk" imajını yıkmakla kalmaz; yaratıcılığın yüksek düzeyde bir zekayla aynı şey olmadığını da gösterir. Zekanın yaratıcılıkla bir şekilde ilişkisi vardır, ancak aynı zamanda farklı bir şeydir. Yaratıcı bir katkıda bulunabilmek için, belli bir düzeyde zekaya gereksinim duyuluyor; ama bir noktada, beyne ait başka bir yeti devreye giriyordur (Andreasen, 2009). Edward de Bono (1997) beynin yalnızca görmeye hazır olduğu şeyleri görebildiğini, insanların yeni olasılıklar yaratıp beyinlerini hazırlamadıkça yeni düşünceleri ve yeni örnekleri göremediklerini belirtmiştir. O halde zeki kişilerin yaratıcı performansını ortaya çıkaran ve geliştiren çalışmalar yapmaları, var olan potansiyelin geliştirilmesini sağlayabilir.

Yetenekli çocukların, yetenekten kaynaklanan yaratıcılık güçleri yüksektir. Ancak bu yeteneğin sistemli bir şekilde geliştirilmesi gerekir (Renzulli, 1999). Çevreye yönelik sorunların çözümünde bilimsel anlamda yaratıcı düşünen bireyler çözümlere daha çabuk ulaşabilirler ve daha fazla sayıda çözüm üretebilirler. Teknolojik yararlar sağlayan buluşlar, bir bilim insanının imgeleminde oluşup, yalın bir coşku içinde ortaya çıkmıştır ve insanların yaşamlarını kolaylaştırmak için hizmet etmiştir. Bilim insanının sahip olduğu bilimsel yaratıcılık Rönesans'tan beri insanların ilerlemelerini sağlamıştır (May, 2010). Ancak bilimsel yaratıcılığı sadece bilim insanlarına, sanatsal yaratıcılığı sadece sanatçılara özgü bir yetenek olarak değerlendirmek doğru olmaz. Çoğu insan Shakespeare gibi oyunlar yazamayabilir, Michelangelo gibi resimler yapamayabilir ya da Edison'un yaptığı buluşları yapamayabilir. Ancak bu kişinin yaratıcı olmadığı anlamına gelmez (Bentley, 2004). Bilimsel yaratıcılık denildiğinde insanların aklına "*bunalımlı yaratıcı dahi*" gelir. Yani bilimsel yaratıcılık sadece bilim insanlarında var olan bir süreç olarak düşünülür. Gerçekten de bazı insanlar diğerlerinden daha yaratıcı görünürler. Fikirleri ve ileriye görme özellikleri ile tarihi değiştiren dahiler vardır. Ancak bu durum yaratıcı insanların ayrı bir tür olduğu anlamına gelmez. Bilim insanları tarihsel özgünlüğü olan işler üretirler. Ancak öğretmenler öğrencilerinden kendileri için özgün olan ürünler beklemeli ve bu konuda onları cesaretlendirmelidirler (Robinson, 2008).

Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılığın, yaratıcı bilimsel aktiviteler, yaratıcı problem çözme ve yaratıcı bilimsel deneyler açısından diğer yaratıcılık alanlarından farklı olduğunu belirterek, bilimsel yaratıcılığın bir yetenek türü olduğu üzerinde durmuşlardır. Onlara göre bilimsel yaratıcılık bilimsel bilgi ve becerilere bağlı olmalıdır.

Bilimsel yaratıcılık konusunda yapılan çalışmalar bilim insanlarının yaratıcı süreçleri ve yaratıcı ürünleri üzerinde yoğunlaşmıştır, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ortaya koyan ve bunları geliştirmeyi amaçlayan çalışma sayısı oldukça azdır (Liang, 2002). Liang (2002) problem bulma, hipotez oluşturma, fen başarısı, fenin doğası ve fene yönelik tutumları, bilimsel yaratıcılığı kapsayan değişkenler olarak değerlendirmiş ve bu değişkenlerin bilimsel yaratıcılıkla ilişkili olduğunu göstermiştir. Hu & Adey (2002), bilimsel yaratıcılık testini geliştirmişler ve ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını incelemişlerdir. Bu testte problem bulma, problem çözme, ürün geliştirme, nesnelerin olağan dışı kullanımı, bilimsel imgelem, bilimsel deney ve ürün tasarlama, bilimsel yaratıcılığın bileşenleri olarak sıralanmıştır. Aktamış ve Ergin (2007) ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Charyton ve Snelbecker (2007) müzik ve mühendislik öğrencileri arasında genel, bilimsel ve sanatsal yaratıcılık açısından fark olup olmadığını araştırmışlardır. Müzisyenlerin genel ve sanatsal yaratıcılıkta daha yüksek puanlar aldıklarını,

bilimsel yaratıcılıkta farkın anlamlı olmadığını ortaya çıkarmışlardır. Ayas (2010), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını değerlendirmek ve üstün zekalıları eğitim programlarına bilimsel anlamda yetenekli öğrencileri seçmede kullanılmak için tasarlanmış Bilimsel Üretkenlik Testi'nin psikometrik özelliklerini incelemiştir.

Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılıkla ilgili 3 boyuttan oluşan bir model geliştirmişlerdir. Bu model, bilimsel yaratıcılıkla ilgili ürün, özellik ve süreç boyutları üzerine yapılandırılmıştır. Ürün boyutunda; teknik üretim, bilimsel bilgi, bilimsel olgu ve bilimsel problem alt boyutları bulunmaktadır. Özellik boyutunda, akıcılık, esneklik ve özgünlük alt boyutlarından söz edilir. Süreç boyutunu ise, düşünme ve hayal gücü alt boyutları oluşturmaktadır. Bu çalışmada da ilköğretim öğrencilerinin bir çevre sorunu (bilimsel problem) için ürettikleri çözüm önerileri bilimsel yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve özgünlük alt boyutları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Akıcılık, bir konuda çok sayıda fikir üretmektir. Yani belli bir konuda üretilen fikirlerin sayısı yaratıcı düşünmede, akıcılık puanını oluşturur. Esneklik, sınıflandırma ve kategorilere ayırma yeteneğidir. Sorular, nedenler, sonuçlar v.b.nin kategorileri veya kategorilerdeki değişim, esneklik puanını verir. Özgünlük ise, bir grupta nadir olarak ortaya çıkan fikirler üretmektir. Sorular, nedenler, sonuçların istatistiksel olarak nadirliği, yani sıradanlıktan uzak yanıtlar ve zihinsel sıçramalar özgünlük puanını oluşturur (Piirto, 2011, Torrance, 1965).

Bu çalışmanın problemi, "İlköğretim öğrencilerinin, bir çevre sorununa yönelik bilimsel yaratıcı çözüm önerileri arasında zeka faktörü açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde ifade edilebilir. Zeka faktörüne göre ilköğretim öğrencilerinin ürettikleri çözüm önerilerini karşılaştırmak amacıyla, bu alanda tanınması Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılmış üstün yetenekli öğrenciler seçilerek araştırma yürütülmüştür. Üstün yetenekli çocuk, zekâ, yaratıcılık, sanat, liderlik kapasitesi veya özel akademik alanlarda yaşlarına göre yüksek düzeyde performans gösterdiği uzmanlar tarafından belirlenen çocuk/öğrencilerdir (BİLSEM Yönerge, 2007). Bilim ve Sanat Merkezleri, üstün yetenekli öğrencilerin eğitim aldıkları kurumlar olduğundan BİLSEM'e kayıtlı olup kuruma devam eden öğrenciler ve BİLSEM'e kayıtlı olmayan öğrenciler bu çalışmada örneklem olarak kullanılmıştır.

Alan yazında öğrencilerin bir çevre problemine çözüm önerilerini bilimsel yaratıcılık açısından değerlendiren bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu çalışma, çevre problemlerinin giderek karmaşıklaştığı ve gelecekte çözümü daha zor olan çevre problemleriyle karşılaşılabilmesi düşünülürse çevre problemlerine yönelik olarak bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesinin önemini dile getirmek, öğrencilerin bugünden gerçek bir çevre problemine yönelik bilimsel yaratıcı çözüm önerilerini ortaya koymalarını sağlamak, hem çevre eğitimi hem de bilimsel yaratıcılığı geliştirmeye yönelik çalışmalara uygulanabilecek bir örnek sunmak açısından önemlidir. Ayrıca bilimsel yaratıcılık açısından üstün yetenekli öğrencilerle normal öğrencileri karşılaştırması yönüyle alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı ilköğretim öğrencilerinin, bir çevre sorununa yönelik bilimsel yaratıcı çözüm önerilerini değerlendirip, zeka faktörüne göre tanılandığı kabul edilen farklı özelliklere sahip iki grubun (BİLSEM öğrencisi olan ve olmayan) bilimsel yaratıcı çözümleri arasındaki farkları ortaya koymaktır.

## YÖNTEM

### a) Çalışmanın Modeli

Çalışmada, karma bir model kullanılmıştır. Öğrencilerin çevre problemine yönelik ürettikleri çözümler içerik analizi yapılarak incelenmiştir. Bu çalışmanın nitel boyutunu oluşturmaktadır. Diğer yandan öğrencilerin probleme ürettikleri çözümlerin bilimsel

yaratıcılığın üç alt boyutunda değerlendirilebilmesi için, çözümler bilimsel yaratıcılık puanına dönüştürülerek karşılaştırma yapılmıştır. Bu da çalışmanın nicel boyutunu oluşturmaktadır. Analiz yapılabilmesi için öncelikle verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Veriler normal dağılım göstermediği için, öncelikli olarak parametrik olmayan testlerle analiz yapılmıştır. Sonra, tüm analizler parametrik testler kullanılarak yenilenmiştir. Hem parametrik hem non-parametrik testlerde aynı sonuçlar elde edilmiş ve durum böyle olunca makalede sadece parametrik testlerden elde edilen analizlere ve sonuçlara yer verilmiştir. Birbirinden bağımsız 2 grup arasında karşılaştırma yapıldığından parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U-Testi ve parametrik testlerden bağımsız örneklem t-testi ile analizler yapılmıştır.

### b) Çalışma Grubu

Araştırma, ilköğretim 3. ve 4. sınıfta okuyan, 80 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler, amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Üstün yetenekli öğrenciler Bilim ve Sanat Merkezi'nde eğitim alan öğrenciler arasından seçilmiştir. Normal öğrenciler ise, Bilim ve Sanat Merkezi'nde eğitim almayan öğrenciler arasından seçilmiştir.

MEB Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi'nin (2007) 6. Maddesinde bu kurumların açılma amaçlarının üstün yetenekli öğrencilerin yeteneklerinin ve yaratıcılıklarının erken yaşta fark edilerek, bu yetenekler doğrultusunda yetiştirilmelerinin amaçlandığı belirtilmektedir. Çalışmada bu nedenle üstün yetenekli öğrenciler Bilim ve Sanat Merkezi'nde eğitim alan öğrencilerden seçilmiştir. Normal öğrenciler ise Bilim ve Sanat Merkezi'nde eğitim almayan öğrencilerden seçilmiştir. MEB Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi'nin (2007) 9. Maddesinde, öğrencilerin öğretmeni tarafından aday gösterildiği belirtilmekte ve tanılama komisyonu tarafından yapılan değerlendirme sonucu uygun görülen adayların grup taramasına, daha sonra da bireysel taramaya alındığı belirtilmektedir. Bu araştırmayı gerçekleştirmek için seçilen öğrencilerden Bilim ve Sanat Merkezi'nde eğitim almayanlar öğretmenleri tarafından aday gösterilmeyen ya da aday gösterildiği halde bireysel tarama sonucu BİLSEM öğrencisi olmayan öğrencilerdir. Bu öğrencilerin dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur:

**Tablo 1.** Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Dağılımı

	Sınıf		Toplam
	3.Sınıf	4.Sınıf	
BİLSEM'e kayıtlı olan	20	20	40
BİLSEM'e kayıtlı olmayan	20	20	40
Toplam	40	40	80

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmanın örneklemini oluşturan 80 kişinin 40'ı Bilim ve Sanat Merkezi'nde eğitim alan öğrencilerdir. Diğer 40 öğrenci ise Bilim ve Sanat Merkezi'nde eğitim almayan öğrencilerden seçilmiştir. Öğrencilerden 40'ı 4. sınıf olup, diğer 40 öğrenci de 3. sınıf öğrencisidir.

### c) İşlem

Çevre Bilimi ve Sürdürülebilir Dünya adlı yayında “Küresel Taşıma Kapasitesinin Etik Sonuçları” adlı Garrett Hardin tarafından yazılmış metinden alınan nüfus artışının ortaya çıkardığı bir çevre problemini içeren bölüm, çoğaltılarak öğrencilere verilmiş, öğrencilerin ürettikleri çözümler yazılı olarak alınmış ve öğrencilerin bu probleme nasıl çözüm önerileri

getirdikleri incelenmiştir. Çözüm önerileri bilimsel yaratıcılığın üç boyutu dikkate alınarak puanlanmıştır. Öğrencilere verilen metin Ek'te sunulmuştur (Hardin, 2000).

Öğrencilerin çözüm önerileri bilimsel yaratıcılık açısından değerlendirilerek bilimsel yaratıcılık puanı hesaplanmıştır. Bilimsel yaratıcılık puanı, bilimsel yaratıcılığın akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutunu içeren bir puandır. Akıcılık puanı, öğrencilerin çözüm önerilerinin sayısıdır. Öğrencinin getirdiği çözüm önerisi sayısı, bilimsel yaratıcılık puanının akıcılık boyutunu oluşturmaktadır. Esneklik puanı ise öğrencilerin kullandıkları yaklaşım sayısıdır. Özgünlük puanı ise öğrencilerin ürettikleri çözümlerin tüm grup içindeki oranına göre hesaplanmaktadır. Bir çözüm önerisinin oranı % 5'in altındaysa o çözüm önerisine 2 puan, % 5-10 arasında ise 1 puan, % 10'dan fazla ise 0 puan verilerek özgünlük puanı hesaplanmıştır. Bu hesaplamanın nasıl yapıldığına dair bir örnek aşağıda verilmiştir.

**Örnek: Öğrenci 75'in verdiği cevaplar:**

"1. Geyikleri adadan alarak, onları, onlara özel bir hayvanat bahçesine götürebiliriz. 2. Geyikleri bir süreliğine adadan alırlar. Onları uygun bir yerde bekletirler. Bu sürede denizin üstü doldurulur. Yani adaya yeni bir yer eklenir. Sonra geyikler adaya getirilir. 3. Geyikler kısırlaştırılabilir. Böylece nüfus artmaz."

Öğrencinin verdiği cevap 3 farklı çözüm önerisi içerdiğinden akıcılık puanı 3 olarak hesaplanmıştır. Öğrencinin verdiği cevaplar 3 farklı kategoride sınıflandırılmıştır: ilk kategori geyiklerin taşınmasıdır, ikinci kategori adayı büyütme ve üçüncü kategori ise, kısırlaştırma şeklinde olduğundan, esneklik puanı da 3'tür. İlk cevabın grup içindeki oranı %10'dan fazla olduğundan, özgünlük puanı 0, ikinci cevabın grup içindeki oranı %5'in altında olduğundan, özgünlük puanı 2, üçüncü cevabın grup içindeki oranı %5-10 arasında olduğundan, özgünlük puanı 1 olarak hesaplanmış ve bu öğrencinin özgünlük puanı toplamda 3 olmuştur. Öğrenci için bilimsel yaratıcılık toplam puanı akıcılık, esneklik ve özgünlük puanlarının toplamı olduğundan  $3+3+3=9$  olarak hesaplanmıştır.

Bilimsel yaratıcılık puanları 2 farklı puanlayıcı tarafından puanlanmış olup bu puanlayıcılar arasında bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarındaki Pearson korelasyon katsayıları .946-1.00 arasında belirlenmiştir.

## **BULGULAR**

Öğrencilerin ürettikleri çözüm önerileri içerik analizi ile incelenmiştir. Bu çözüm önerilerine bakıldığında hem üstün yetenekli öğrencilerde hem de normal öğrencilerde görülen, sadece üstün yetenekli öğrencilerde görülen ve sadece diğer öğrencilerde görülen çözüm önerileri mevcuttur. Bu şekilde gruplanmış çözüm önerileri ve frekansları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde, hem üstün yetenekli hem de normal öğrenciler tarafından belirtilen on dört çözüm önerisi olduğu, sadece üstün yetenekli öğrenciler tarafından belirtilen dokuz çözüm önerisinin bulunduğu, sadece normal öğrenciler tarafından belirtilen çözüm önerilerinin ise altı olduğu görülmektedir. Öğrenciler tarafından en çok belirtilen çözüm önerisinin geyiklerin başka bir yere gönderilmesi önerisi olduğu görülmektedir. Bu öneri öğrencilerden 72'si tarafından ortaya konulan bir çözümdür. Buna karşın, zehirli bitkilerle geyik sayısını azaltma, adayı insanlarla geyikler arasında paylaşırma, koku yayıp geyikleri toplama, adayı batırma, özel veterinerlerle bakma, geyikleri yakalatma, nöbetçiyle ekinleri koruma, kendisinin bakması ve ortak karar alma sadece birer öğrenci tarafından ortaya konan özgün önerilerdir. Özellikle yaratıcılığın özgünlük boyutu açısından farklı fikirleri ortaya koymaktadır. Ancak bunların uygulanabilir olup olmadığı düşünüldüğünde, bir kısmının uygulanamaz olduğu dikkati çeker. Bilimsel yaratıcılık açısından değerlendirildiğinde, uygulanabilir çözüm önerileri anlamlıdır.

**Tablo 2. Öğrenciler Tarafından Ortaya Konulan Çözüm Önerileri**

Hem üstün Yetenekli Hem de Normal Öğrenciler Tarafından Üretilen Çözüm Önerileri	Frekans	Sadece Üstün Yetenekli Öğrenciler Tarafından Üretilen Çözüm Önerileri	Frekans	Sadece Normal Öğrenciler Tarafından Üretilen Çözüm Önerileri	Frekans
Geyikleri Dünya'nın farklı yerlerine, hayvanat bahçesine, doğal yaşam parkına v.s. taşıma,	72	Sürüdeki dişi ya da erkek geyiklerin toplanarak yeni geyik Dünya'ya gelmesinin engellenmesi, dişi ve erkek geyiklerin birbirinden ayrılması.	7	Geyikleri uyutma,	8
Problemin olduğu yerden insanları uzaklaşma,	10	Geyikleri satma,	2	Hayvanları Koruma Derneğiyle birlikte çalışma,	6
İnsanları uyarma, cezalandırma,	9	Geyiklerin DNA'sıyla oynama,	2	Geyiklerin giremeyeceği bir yer yapma,	3
Besleme,	8	Özel veterinerlerle bakma,	1	Nöbetçiyle ekinleri koruma,	1
Geyikleri aç bırakma,	7	Geyikleri yakalatma. Adayı insanlarla	1	Kendisinin bakması,	1
Geyikleri kendi haline ormana bırakma,	7	geyikler arasında paylaşırma,	1	Ortak karar alma.	1
Geyikleri korkutup kaçırma,	6	Koku yayıp geyikleri toplama,	1		
Besin zinciri oluşturma,	5	Adayı batırma,	1		
Barınak yapma,	5	Zehirli bitkilerle geyik sayısını azaltma.	1		
Geyikleri kısırlaştırma,	5				
Öldürme,	4				
Evcilleştirme,	4				
Geyikleri kafese koyma,	3				
Adayı büyütme.	2				

Üstün yetenekli ve normal öğrenciler tarafından ortaya konulan çözüm önerilerinin betimsel istatistikleri Tablo 3'te sunulmuştur:

**Tablo 3. Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Çözüm Önerilerinin Betimsel İstatistikleri**

Öğrenciler	N	En az çözüm sayısı	En fazla çözüm sayısı	Ortalama	Standart sapma
Üstün yetenekliler	40	1	8	2.53	1.485
Normal öğrenciler	40	0	6	1.73	1.301
Tüm öğrenciler	80	0	8	2.13	1.444

Tablo 3 incelendiğinde, üstün yetenekli öğrencilerden, en az sayıda çözüm üreten öğrencinin bir çözüm önerisi getirdiği, en fazla sayıda çözüm önerisi getiren öğrencinin ise sekiz çözüm önerisi getirdiği görülmektedir. Normal öğrencilerden çözümle ilgili olmayan şeyler yazan öğrencilerin yazdıkları sıfır olarak kabul edilmiş olup en fazla sayıda çözüm önerisi getiren öğrencinin getirdiği çözüm sayısı altıdır. Ortalama ve standart sapmalara bakıldığında, üstün yetenekli öğrencilerin çözüm ortalaması 2.53, normal öğrencilerin 1.73 ve tüm grubun 2.13'tür. Standart sapmalara bakıldığında üstün yetenekli öğrencilerin standart sapması 1.485, normal öğrencilerin 1.301 ve tüm grubun 1.444'tür.

Bilimsel yaratıcılık puanlarına göre üstün yetenekli ve normal öğrencileri karşılaştırmada bağımsız örneklem t-testinden elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmuştur:

**Tablo 4.** *Bilimsel Yaratıcılık Puanlarına Göre Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Karşılaştırılması*

Öğrenci grubu	N	$\bar{X}$	Standart Sapma	t	p
Üstün yetenekli	40	6.23	4.252		
Normal	40	4.43	3.194	2.141	0.035
Toplam	80				

Tablo 4 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanı ortalaması 6.23; normal öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanı ortalamasının 4.43 olduğu görülmektedir. Üstün yetenekli ve normal öğrenciler arasında bilimsel yaratıcılık puanlarına göre üstün yetenekli öğrenciler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır ( $t = 2.141$  ve  $p < .05$ ).

Bilimsel yaratıcılığın akıcılık puanlarına göre üstün yetenekli ve normal öğrencileri karşılaştırmada bağımsız örneklem t-testinden elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur:

**Tablo 5.** *Akıcılık Puanlarına Göre Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Karşılaştırılması*

Öğrenci grubu	N	$\bar{X}$	Standart Sapma	t	p
Üstün yetenekli	40	2.53	1.485		
Normal	40	1.73	1.301	2.563	0.012
Toplam	80				

Tablo 5 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin akıcılık puanı ortalaması 2.53; normal öğrencilerin akıcılık puanı ortalaması 1.73 olduğu görülmektedir. Üstün yetenekli ve normal öğrenciler arasında akıcılık puanlarına göre üstün yetenekli öğrenciler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır ( $t = 2.563$  ve  $p < .05$ ).

Bilimsel yaratıcılığın esneklik puanlarına göre üstün yetenekli ve normal öğrencileri karşılaştırmada bağımsız örneklem t-testinden elde edilen bulgular Tablo 6'da sunulmuştur:

**Tablo 6.** *Esneklik Puanlarına Göre Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Karşılaştırılması*

Öğrenci grubu	N	$\bar{X}$	Standart Sapma	t	p
Üstün yetenekli	40	2.18	1.196		
Normal	40	1.60	1.033	2.301	0.024
Toplam	80				

Tablo 6 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin esneklik puanı ortalaması 2.18; normal öğrencilerin esneklik puanı ortalaması 1.60 olduğu görülmektedir. Üstün yetenekli ve normal öğrenciler arasında esneklik puanlarına göre üstün yetenekli öğrenciler lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır ( $t = 2.301$  ve  $p < .05$ ).

Bilimsel yaratıcılığın özgünlük puanlarına göre üstün yetenekli ve normal öğrencileri karşılaştırmada bağımsız örneklem t-testinden elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur:

**Tablo 7.** *Özgünlük Puanlarına Göre Üstün Yetenekli ve Normal Öğrencilerin Karşılaştırılması*

Öğrenci grubu	N	$\bar{X}$	Standart Sapma	t	p
Üstün yetenekli	40	1.53	1.867		
Normal	40	1.10	1.128	1.232	0.222
Toplam	80				



Tablo 7 incelendiğinde üstün yetenekli öğrencilerin özgünlük puanı ortalaması 1.53; normal öğrencilerin özgünlük puanı ortalaması 1.10 olduğu görülmektedir. Üstün yetenekli ve normal öğrenciler arasında özgünlük puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ortaya çıkmaktadır ( $t = 1.232$  ve  $p > .05$ ).

## TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan araştırmada, ilköğretim öğrencilerinin çevre problemlerine getirdikleri çözüm önerileri incelendiğinde ilköğretim 3 ve 4. sınıf öğrencileri, geyiklerin bir adaya verdikleri zararı ortadan kaldırmak için 29 farklı çözüm önerisi ortaya koymuşlardır. Bu çözüm önerilerinden biri gerçekte yetişkinler tarafından da sorunun çözümü için kullanılan ama pek de başarılı olmayan, geyiklerin farklı yerlere dağıtılması çözüm önerisidir. Bu çevre sorununa öğrenciler tarafından üretilen çözüm önerileri sayısının oldukça fazla olduğu söylenebilir. Andreasen (2009) ve Özözer (2005) çocukların özellikle küçük yaşlarda oldukça önemli bir yaratıcı potansiyele sahip olduklarını belirtmektedirler. Bu çalışmada da öğrencilerin ürettikleri çözüm sayısının oldukça fazla olması ve bu çözümleri üretirken farklı yaklaşımları kullanmış olmaları ilköğretim öğrencilerinin çevre problemlerine yönelik bilimsel anlamda yaratıcı çözümlerinin olduğunu göstermektedir. Yaratıcılık eğitim ile geliştirilebilen bir özellik (Andreasen, 2009; Honig, 2000) olduğuna göre, ilköğretim kurumlarından başlayarak öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmeye yönelik etkinliklerin tasarlanarak öğrencilerin bu özelliklerinin eğitim ile geliştirilmesi önerilebilir (Ayverdi, Asker, Öz Aydın & Sarıtaş, 2012). Bu etkinlikler farklı birçok konu ile ilgili olabilir. Ancak çevre sorunları ve çözümlerini desteklemek amacıyla yapılacak etkinlikler bireysel yaratıcılığın desteklenmesi yanında sonuçları toplumları etkileyen nitelikli bir çevre eğitiminin gerçekleşmesine de önemli katkı sağlayacaktır. Nitelikli bir çevre eğitimi oluşturmadaki bu adım, bireylerin çevre konusunda bilinç geliştirmesine ve dolayısıyla çevre sorunlarını oluşturan bireyler olmamalarına, aynı zamanda var olan çevre sorunları için alternatif çözüm fikirleri oluşturabilmelerine bilgi ve yaratıcılık açısından destek verebilir.

Bilimsel yaratıcılık açısından üstün yetenekli ve normal öğrenciler karşılaştırıldığında iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu fark akıcılık ve esneklik boyutundadır. Özgünlük boyutunda üstün yetenekli ve normal öğrenciler arasındaki fark anlamlı değildir. O halde üstün yetenekli öğrencilerin sorunlara daha fazla sayıda çözümü daha fazla yaklaşım kullanarak ürettikleri söylenebilir. Yapılan araştırmaların birçoğunda da olduğu gibi, yaratıcı kişilerin çoğunun zeki olduğu, ancak yaratıcı olmak için mutlaka zeki olmak gerekmediği sonucunu ortaya koymaktadır (Andreasen, 2009). Bu araştırmanın sonucu da üstün yetenekli öğrencilerin çevre problemine yönelik çözüm önerilerinde bilimsel anlamda daha yaratıcı olduklarını desteklemektedir. Yine bu çalışmayla paralel olarak bilimsel yaratıcılıklarının özgünlük boyutunda öğrencilerin tümünün benzer oldukları görülmektedir.

Kişilerin yaratıcılık potansiyellerinin geliştirilebilmesi için onlara sağlanan koşullar çok önemlidir. Bu kişilerin yaratıcılıkları aileleri ve çevreleri tarafından desteklendiğinde toplumda önemli hizmetler sunabilirler (Robinson, 2008). Üstün yetenekli bireyler, bir toplumun bütün kademelerinde eşit oranda bulunmalarına rağmen, bu bireylerin ortaya çıkarılabilme olasılıkları farklı olduğundan, çoğu kişide bu yetenekler kolayca fark edilemeyebilir. Bu kişilerin doğru ve etkin şekilde belirlenip eğitilmemeleri durumunda, topluma zararlı bireyler haline gelip, ruhsal problemlerle karşılaşabilirler (Çepni, Gökdere & Küçük, 2002). Bu nedenle, bu kişilerin doğru eğitilmeleri çok önemlidir. Üstün yetenekli öğrencilere çevre eğitiminin verilmesi özellikle toplumda sorun çözücü bireyleri yetiştirme açısından önemlidir. Bu nedenle Bilim ve Sanat Merkezlerinde çevre eğitimine özellikle yer verilmesi gerekir. MEB Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesinin (2007), 25. Maddesinde destek etkinlikleri biriminde çevre koruma konusunda günlük yaşamla ilgili temel bilgiler

kazandırma üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda Bilim ve Sanat Merkezlerinde öğrencilere 1992’de Rio de Jenerio’ da düzenlenen “Birleşmiş Milletler Çevre Kalkınma Konferansı”nın sonuçlarına göre belirlenen ve Hungerford ve Peyton tarafından (1994) düzenlenen Ekolojik Temeller, Kavramsal Bilinçlenme, İnceleme Değerlendirme ve Çevreye Dönük Girişimcilik dört ana hedef çerçevesinde çevre eğitimi verilmesi uluslar arası düzeyde evrensel ölçütlerde bir çevre eğitiminin verilmesinde önemli bir basamaktır. (Hungerford, Peyton, 1994).

Ayrıca bu çalışma kapsamında gerçek bir çevre problemi kullanılmıştır. Bu çevre probleminin öğretmenler tarafından bilimsel yaratıcılığı geliştirmeye yönelik bir etkinlik olarak kullanılması hem bilimsel yaratıcılığı geliştirme, hem nitelikli çevre eğitimi verme açısından yararlı olacaktır. Öz Aydın (2013) gerçek bir çevre probleminin kullanıldığı otantik öğrenme tekniğinin, çevre ile ilgili üst düzey beceriler olan değer yargısı oluşturma ve çevreye dönük girişimciliğe bağlı katılım becerilerinin artırılmasında oldukça etkili olduğunu belirtmektedir. Bu becerilerin kazanımı demek nitelikli çevre eğitimi verildiği anlamına gelmektedir.

Bu ve buna benzer gerçek çevre sorunlarını içeren farklı etkinliklerin kullanımı Cunningham, Duffy ve Knuth (1993) ile Knuth ve Cunningham (1993)’ın (Akt., Honebein, 1996) yapılandırmacı öğrenme ortamı hazırlamanın ilkelerinden biri olarak belirttikleri “gerçek ve ilişkili içeriklerde öğrenme sağlamak” ilkesini gerçekleştirmede de çok uygun olduğundan iyi bir yapılandırmacı eğitim ortamı hazırlamasında büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çevre problemi, belirtilen üstün yeteneklilerin eğitiminde kullanılan Purdue Modeli’nin birinci aşamasında da kullanılabilir. Belirtilen model üç aşamadan oluşmakta olup, ilk aşamasında, ayırıcı ve birleştirici düşünce etkinlikleri uygulanarak, bilimsel süreç becerileri geliştirilmeye çalışılır (Çepni, Gökdere ve Küçük, 2002). Böylece, esneklik, akıcılık ve kapsamlı düşüncelerini sağlayan etkinliklere yer verilir. Dolayısıyla, yaratıcı düşünceleri teşvik edilir.

Hu vd. (2013) yaptıkları çalışmada, bir ortaokuldan 107 öğrenci seçip, bunların 54’üne LTT (Learn to Think) programını uygulamışlardır. Ortaokul öğrencileri için BYT, ön testten geciktirilmiş son teste kadar 4 defa uygulanmıştır. Sonuçlar, LTT’nin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını teşvik ettiğini ve bilimsel yaratıcılıktaki etkilerinin uzun ömürlü olma eğilimi gösterdiğini ortaya koymuştur. Chiang ve Tang (1999), öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını geliştirmek için uyguladıkları eğitim sonunda, gözlem ve tasnif konusunda deney grubu ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak bir fark olduğunu belirlemişlerdir. Yerine koyma ve deney tasarlama konusunda ise gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı anlaşılmıştır. Frieman (2000), yaratıcılık programını (LARC) değerlendirmek amacıyla yaptığı çalışmada, programa katılan öğrencilerin, programa daha sonradan katılan öğrencilere oranla daha yüksek akademik başarıya sahip olduklarını belirlemiştir. Lin, Hu, Adey ve Shen (2003), CASE (Cognitive Acceleration through Science Education) programını kullanarak öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmeyi amaçladıkları çalışmanın sonucunda; programın, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiğini belirlemişlerdir. Chung ve Ro (2004) problem çözme becerilerinin yaratıcılığın gelişimine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, özgünlük üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Laius ve Rannikmae (2005), bilimsel ve teknolojik okuryazarlık eğitiminin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini artırdığı belirlenmiştir. Yaman ve Yalçın (2004), probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirdiğini, Özkök (2005) ise, disiplinler arası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programı ile öğrencilerin yaratıcı problem çözme becerilerinin geliştirildiğini belirlemişlerdir. Aktamış (2007), öğrencilere bilimsel süreç becerileri eğitimi verilmesinin öğrencilerin başarıları düzeylerini arttırdığını belirlemiştir. Yapılan araştırmalar da yaratıcılığın eğitim ile teşvik edilebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, öğrencilerin bilimsel

yaratıcılıklarının, bu araştırmada yapıldığı gibi problem çözme etkinlikleri ile geliştirilmesi önerilebilir.

Bu çalışmanın sonucunda da ilköğretim öğrencilerinde bilimsel anlamda yaratıcılığın var olduğu görülmüştür. Öğrencilerde var olan yeteneklerin kaybını önlemek, yeni yeteneklerin geliştirilmesinden daha önemlidir (Runco, 2008). Yenilmez ve Yolcu (2007), yaratıcılığı teşvik etmede öğretmenin rollerini belirtirken, tek doğru cevaba odaklanmamak, belirsiz durumlar yaratmaktan kaçınmamak, sürekli mantıklı cevaplar beklememek gibi maddeleri sıralamaktadırlar. Bu açıdan da bakıldığında bu uygulamanın ve buna benzer tek cevabı olmayan çevre sorunlarının bulunduğu uygulamaların öğrencilerin yaratıcılıklarını desteklemenin bir yoludur. Bu konuda öğretmenlere büyük görevler düşmektedir.



<http://www.tused.org>

## The Comparison of Proposing Solutions of the Students Who Attend and Don't Attend the Science and Art Institution to an Environmental Problem in Terms of Scientific Creativity

Serap ÖZ-AYDIN<sup>1</sup> , Leyla AYVERDİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Asst. Prof.Dr., Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, Balıkesir-TURKEY

<sup>2</sup> Teacher, Center of Arts and Science, Balıkesir-TURKEY

**Received:** 14.08.2012

**Revised:** 13.02.2014

**Accepted:** 21.02.2014

The original language of article is Turkish (v.11, n.1, March 2014, pp.25-41, doi: 10.12973/tused.10101a)

**Key Words:** Environmental Education, Scientific Creativity, Gifted Students.

### SYNOPSIS

#### INTRODUCTION

Rapid population growth and the resulting problems such as nutrition, energy, health and education, unsound industrialization, unplanned urbanization, slump in species, pollution rise and climate changes are amongst the critical environmental issues of modern age. While human beings attempt to come up with practical solutions on national and international level, creative thinking and creativity come to the stage as crucial factors. That is related to the assumption that creative individuals are more inclined to recognize more easily the solutions not clear to others, detect the points of origin and positive sides in a wide range of situations thus solve the problems much comfortably. Compared to creative thinking, creativity bears a wider scope of concept and covers in itself not only mental but also performance-based activities (Doğan, 2005). Torrance and Goff (1990) convey that creativity includes within itself skills needed to perceive any problem; assessment skills necessary to comprehend inconsistencies and lacking components; divergent production such as fluency, flexibility, uniqueness; detailing and also redefining.

As environmental issues are the kinds of problems that can be solved in the light of scientific data, employing scientific creativity towards the aim of solving relevant issues shall be quite helpful in reaching the appropriate solutions. Hu and Adey (2002) state that scientific creativity which is based on scientific knowledge and skills differs from other types of creativity in terms of creative scientific activities, creative problem solving and creative scientific experiments thus they point to the fact that scientific creativity is some kind of a talent.

Hu and Adey (2002) developed a 3-dimensional model for scientific creativity. This model has been built on product, quality and process dimensions all related to scientific



Corresponding author e-mail: [soz@balikesir.edu.tr](mailto:soz@balikesir.edu.tr)

© ISSN:1304-6020

creativity. Product dimension includes in itself technical production, scientific knowledge, scientific case and scientific problem sub-dimensions. Quality dimension bears fluency, flexibility and uniqueness sub-dimensions. Components of process dimension are thinking and imagining. Likewise in present research solution proposals offered to an environmental problem (scientific problem) by elementary education students have been analyzed with respect to fluency, flexibility and uniqueness sub-dimensions of scientific creativity.

## **PURPOSE of the RESEARCH**

The objective of present research is, by analyzing scientific creative solutions for an environmental problem offered by elementary students, to determine the differentiation of the scientific creative solutions between two separate groups (those defined as BİLSEM students and those who are not) deemed to be identified with respect to intelligence factor. It is therefore aimed to provide answers for below listed sub-problems:

1. What are the solution proposals offered by gifted and average students in response to an environment problem?
2. As regards the solution proposals offered in response to an environment problem by gifted and average students with respect to fluency, flexibility and uniqueness sub-dimensions of scientific creativity, is there any statistically significant differentiation?

## **METHODOLOGY**

### **a) Research Method**

Mixed model has been employed in the research. The solution proposals offered by students in response to an environment problem have been analyzed via content analysis which forms the qualitative dimension of this study. On the other hand in order to analyze the solution proposals offered in response to a problem by gifted and average students with respect to fluency, flexibility and uniqueness subdimensions of scientific creativity, the solutions have been converted to scientific creativity scores before comparison. This has formed the quantitative dimension of present study.

### **b) Study Group**

Students have been selected via purposeful sampling method. Of the 80 students composing study group, 40 students attend to Center of Arts and Science while the remaining 40 are not enrolled to Center of Arts and Science.

### **c) Procedure**

Garrett Hardin's article "Ethical Outcomes of Global Bearing Capacity" on Environmental Science and Sustainable World publication has been used. A specific text on the environmental problem triggered by population rise has been copied and distributed to students. Students have presented their solutions on paper and the kinds of solution proposals of students have been examined. Solution proposals have been scored on the basis of the three dimensions of scientific creativity. After measuring students' solution proposals on the basis of scientific creativity, their scientific creativity scores have been calculated. Scientific creativity score is a score that combines fluency, flexibility and uniqueness sub-dimensions of scientific creativity. Score on fluency relates to the quantity of solution proposals. Flexibility score relates to the quantity of approaches students have used. Uniqueness score is calculated with respect to the ratio of students' solutions in comparison to the whole group. Scientific creativity scores have been graded by 2 different scorers. Between both scorers, Pearson correlation coefficients within the sub-dimensions of scientific creativity have been identified between .946-1.00.

## **FINDINGS**

Research findings manifest that by both gifted students and average students fourteen solution proposals for each have been provided. The number of solution proposals offered by gifted students alone is nine whilst the number of solution proposals offered by average students alone is six. It has been detected that the most popular solution proposal among students has been transferring the deer to a different habitat. This has been a solution proposal suggested by 72 of all students. On the other hand decreasing the number of deer by using toxic plants, co-sharing the island between the humans and deer population, collecting the deer after disseminating odor, sinking the island, caring by specialized vets, catching the deer, protecting the harvest by guards, providing personal care and co-decision process are amongst the exemplary unique proposals presented by one student alone. Research findings reveal that with respect to scientific creativity scores, there is a statistically significant advantage of gifted students over average students. According to the comparisons conducted within sub-dimensions of scientific creativity, a statistically significant differentiation has been detected in favor of gifted students with respect to fluency and flexibility scores. No statistically significant differentiation has been detected with respect to uniqueness scores between gifted and average students.

## **DISCUSSION and CONCLUSION**

Present research has shed light to the solution proposals offered by elementary students as regards environmental problems. Elementary school 3rd and 4th grade students have presented 29 different solution proposals in order to eliminate the damage triggered by the deer on the island. It can be argued that there is quite a wide number of solution proposals offered to solve this environmental problem. As a comparison has been conducted between scientific creativity between gifted and average students, a statistically significant differentiation has been identified between both groups and this differentiation pertains to fluency and flexibility dimensions. As regards uniqueness dimensions, differentiation between gifted and average students is not significant which brings one to the conclusion that gifted students produce greater quantities of solutions by utilizing higher numbers of solution by making use of higher numbers of approaches.

Research findings indicate that in comparison to average students, the environmental solution proposals offered by gifted students are scientifically more creative. Rendering an appropriate and effective environmental training to gifted students is greatly significant in raising problem-solver individuals in society at most; hence our underlying proposal is the placement of an effective environmental training particularly within Centers of Arts and Sciences.

A real-life environmental problem has been utilized within the scope of current research. The application of this environmental problem by teachers as an activity to enhance scientific creativity shall be beneficial in supporting scientific creativity in addition to providing a high-quality environmental training. This environmental problem can be utilized in the first stage of Purdue Model employed in the gifted individuals' training reported by Çepni, Gökdere and Küçük (2002). Thus it shall be possible to encourage their creative thinking.

The manipulation of present activity and relevant and different real-life activities on environmental issues is quite an appropriate method in the utilization of "achieving learning within real and related contexts" principle which is, as reported by Cunningham, Duffy and Knuth (1993) and Knuth and Cunningham (1993) (quot. Honebein, 1996), one of the key principles in the preparation of constructivist learning environment; thus it is suggested that the activity shall contribute remarkably in the arrangement of a well-designed constructivist learning environment as well.

**KAYNAKLAR/REFERENCES**

- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: ilköğretim 7. sınıf fizik ünitesi örneği*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Aktamış, H. & Ergin, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Hacettepe University Journal of Education*, 33, 11-23.
- Andreasen, N. C. (2009). *Yaratıcı beyin dehanın nörobilimi*. (Çev: Kıvanç Güney). 3. Baskı, Ankara: Arkadaş Yayıncılık.
- Ayas, M. B. (2010). *Bilimsel üretkenlik testinin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde psikometrik özelliklerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S. & Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online Dergisi*, 11 (3), 646-659.
- Bentley, T. (2004). *Yaratıcılık (Cretivity)*. (Çev: Onur Yıldırım). İstanbul: Hayat Yayıncılık.
- Bono, E. D. (1997). *Düşünce gücü yaratıcı düşünmenin sırları*. (Çev: Ferit Gürsu). İstanbul: ABC Yayıncılık.
- Charyton, C. & Snelbecker G. E. (2007). General, artistic and scientific creativity attributes of engineering and music students. *Creativity Research Journal*, 19, 213–225.
- Chiang, S. H. & Tang, V. (1999). An experimental study on a v-map teaching strategy of developing scientific creativity. *Chinese Journal of Science Education*, 7 (4), 367-392.
- Chung, N. & Ro, G. (2004). The effect of problem-solving instruction on children's creativity and self-efficacy in the teaching of the practical arts subject. *The Journal of Technology Studies*, 30 (2), 116-122.
- Çepni, S., Gökdere, M. & Küçük, M. (2002). Zihinsel alanda üstün yetenekli öğrencilere yönelik purdue modeline dayalı fen alanında örnek etkinlik geliştirme, [http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b\\_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t68d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t68d.pdf) adresinden 14.08.2012 tarihinde alınmıştır.
- Doğan, N. (2005). *Yaratıcı düşünme*. Demirel Ö. (Ed.), Eğitimde Yeni Yönelimler (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Frieman, S. (1998). *Learning activities to raise creativity (larc): an evaluation of a gifted program*, Ph. D Thesis, Pace Üniversity, New York.
- Hardin, G. (2000). Çevre bilimi sürdürülebilir dünya. *Ege Üniversitesi Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayınları*, No:1, Bornova-İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Honebein, P. C. (1996). *Seven goals for the design of constructivist learning environment*, Wilson, B.G.(Ed). Constructivist Learning Environment, New Jersey: Educational Technology Publications [Online]: Retrieved on 11-June-2001, at URL: <http://books.google.com.tr/books>
- Honig, A. S. (2000). Promoting creativity in young children. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 442-548*, [Online]: Retrieved on 12 November 2010, at URL: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED442548.pdf>.
- Hungerford, H.R. & Peyton, R.B. (1994). Procedures for developing an environmental education curriculum. *UNESCO-UNEP-IEEP: Environmental Education Series*, 22.
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W. & Kayufman, J. C. (2013). Increasing students' scientific creativity: The "Learn to Think" intervention program, *The Journal of Creative Behavior*, 47(1), 3–21.
- Hu W. & Adey P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.

- İnanç, N. & Kurgun, E. (2000). Çevre eğitimi ve halkın bilinçlendirilmesi. *V. Uluslar arası Ekoloji ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Çevre Eğitimi*, Ankara.
- Kızıroğlu, İ. (2001). *İnsan ve çevre ikilemi*. Ekolojik Potpuri, Takav Yayıncılık: Ankara.
- Laius, A. & Rannikmae, M. (2005). The influence of STL teaching on students' creativity, cresils contributions of research to enhancing students' interest in learning science, *Esera 2005*, Barcelona. "http://naserv.did.gu.se/ESERA=%/cd/esera.htm.
- Liang, J.-C. (2002). *Exploring scientific creativity iof eleventh garade students in Taiwan*. Austin Texas: Doctoral Disertation.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. & Shen, J., (2003). The Influence of CASE on scientific creativity. *Research in Science Education*, 33 (2), 143-162.
- May, R. (2010). *Yaratma cesareti* (Çev: Alper Oysal). 12. Baskı, İstanbul: Metis Yayıncılık.
- MEB, (2007). *Bilim ve sanat merkezleri yönergesi*. Tebliğler Dergisi: ŞUBAT 2007/2593.
- Öz Aydın, S. (2013). The effect of an authentic learning environment on creating conceptual awareness in environmental education, shaping value judgments and increasing participation levels. *The New Education Review*, 33(3), 261-271.
- Özdemir, A. & Yapıcı, E. (2010). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarına yönelik farkındalık ve ilgi düzeylerinin karşılaştırılması. *Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1), 48-56.
- Özkök, C. (2005). Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 159-167.
- Özözer, Y. (2005). *Ne parlak fikir! Yaratıcı düşünme yöntemleri*. 3. Baskı, İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Piirto, J. (2011). *Creativity For 21st Century Skills: How to Embed Creativity Into the Curriculum*. Sense Publishers <https://www.sensepublishers.com/> or [amazon.com](https://www.amazon.com)
- Renzulli.J. S. ( 1999). What is thing Called Giftedness, and How Do We Develop it? A twenty- Five Year Perspective. *Journal for the Education of Gifted*, 23 (1) 3-54.
- Robinson, K. (2008). *Yaratıcılık aklın sınırlarını aşmak*. (Çev: Nihal Geyran Koldaş). 2. Baskı, İstanbul: Kitap Yayınevi.
- Runco, M.A. (2009). Simplifying theories of creativity and revisiting the criterion problem a comment on simonton's hierarchical model of domain-specific disposition, development, and achievement. *Perspectives On Psychological Science*, 4 (5), 462-465.
- Torrance, E. P. (1965). Scientific Views of Creativity and Factors Affecting Its Growth. [Online]: Retrieved on 6 September 2011, at URL: [http://www.cc.gatech.edu/classes/AY2013/cs7601\\_spring/papers/Torrance-Viewsofcreativity.pdf](http://www.cc.gatech.edu/classes/AY2013/cs7601_spring/papers/Torrance-Viewsofcreativity.pdf)
- Torrance, E. P. & Goff, K. (1990). Fostering academic creativity in gifted students, [Online]: Retrieved on 6 September 2011, at URL: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED321489.pdf>.
- UNESCO (2002). Education for sustainability from rio to johannesburg: lessons learnt from a decade of commitment. Retrieved from, <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127100e.pdf>
- Üstündağ, T. (2009). *Yaratıcılığa yolculuk*. 4. Baskı, Ankara: Pegem A Akademi.
- Yaman, S ve Yalçın, N. (2004). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42-52.
- Yenilmez, K. & Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105.



## Ek/Appendix

### Öğrencilere Verilen Çevre Problemi (Küresel Taşıma Kapasitesinin Etik Sonuçları adlı metinden alınmıştır. Hardin, 2010)

Yıllar önce San Francisco Körfezi'ndeki Angel Adası, geyikler tarafından istila edilmişti. Yüzyılın başında getirilen birkaç geyik doğal düşmanlarının yokluğu nedeniyle hızla artarak sayıları 300'e ulaşmıştı. Bu adanın kapasitesini çok aşmaktaydı. Zayıf, yetersiz beslenmiş hayvanlar Kaliforniyalıların yüreklerini sızlatmıştı ve ana karadan adaya fazladan ot getirmişlerdi.

Bu yardımseverlik geyiklerin durumunu daha da kötü hale getirdi. Artan hayvanlar toprağı çiğnedi, küçük ağaçların kabuklarını yedi, her çeşit ekine zarar verdi. Net sonuç, geyiklerin harap olan doğada çoğalmaya devam ederken adanın kapasitesinin azalmasıdır.

Yöneticiler usta avcılarla geyiklerin vurulmasını önerdiler. Bazıları bunu acımasız bularak protesto etti. Derken yöneticiler adaya kurtların götürülmesini önerdiler. Bunlar erişkin geyikleri öldürecek kadar büyük olmasalar da yavru geyikleri avlayabilirler, böylece sürünün küçülmesini sağlayabilirlerdi. Hayvanları Koruma Derneği bu yırtıcı hayvanların insanlar tarafından adaya sokulmasına karşıydı.

Siz yöneticilerin yerinde olsaydınız bu probleme nasıl çözüm ya da çözümler üretirdiniz?