

Article Arrival Date**24.04.2025****Article Published Date****20.06.2025****FEN EĞİTİMİNDE BİLİMSEL YARATICILIĞIN ÖNEMİ****THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC CREATION IN SCIENCE EDUCATION****Hamza Erdem ŞİŞMAN¹****Nilay AYDOĞAN¹**¹Inönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü**Özet:**

Bu çalışma yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve fen eğitiminde bilimsel yaratıcılık kavramlarını teorik biçimde ele almış olup, son yıllarda fen eğitimi alanında yapılan bilimsel yaratıcılık çalışmalarını irdelemeyi amaçlamıştır. Aktamış ve Ergin (2006) fen bilimleri ile ilgili yaratıcılığın “bilimsel yaratıcılık” olarak ifade edildiğini ve birçok araştırmada bilimsel yaratıcılığı genel yaratıcılıktan ayırmanın gerekli olduğu üzerinde durulduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmanın bilimsel yaratıcılık konusunda çalışma yapacak olan araştırmacılara yol göstereceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve fen eğitimi**Abstract:**

This study deals with the concepts of creativity, scientific creativity and scientific creativity in science education in a theoretical manner. In addition, this study aimed to examine the scientific creativity studies in the field of science education in recent years. Aktamış and Ergin (2006) stated that creativity related to science is expressed as scientific creativity and many studies emphasize that it is necessary to separate scientific creativity from general creativity. It is thought that this study will guide the researchers who will work on scientific creativity.

Keywords: Creativity, scientific creativity and science education**GİRİŞ**

Toplumun insanlardan beklentileri arasında, bulunduğu çevreye uyum sağlaması, problemleri görebilmesi ve onlara çözüm yolları üretebilmesi bulunmaktadır. Problem çözebilmek için bilgi birikimine, yaratıcılığa ve pratik zekaya ihtiyaç duyulmaktadır. Problem çözmenin temeli sadece bilgi birikimine bağlı olsaydı tüm insanlar aynı problemlere aynı çözüm yollarını sunardı. Bu durum bize problem çözmede, bilgi birikiminin yanı sıra bilimsel yaratıcılığında gerektiğini göstermektedir. (Aktamış ve Ergin, 2007).

Yaratıcılık

Yaratıcılık kelimesi İngilizcede creativity, Latince ise üretmek, yapmak, yaratmak anlamlarına gelen “creare” sözcüğünden türemiş bir kavramdır. Yirminci yüzyıla kadar deha ile aynı anlamda kullanılan yaratıcılık psikolojinin gelişip yaygınlaşması ile yirminci yüzyılda dehadan ayrılıp bilimsel olarak kullanılmaya başlanmıştır (Andreasen, 2009; Filiz, 2013).

Çok eski zamanlardan beri kullanılan yaratıcılık kavramıyla ilgili olarak, literatürde birçok tanımla karşılaşmak mümkündür (Sungur, 1992). Fakat araştırmacıların görüş birliğine ulaştığı ortak bir yaratıcılık tanımına ulaşmak oldukça zordur (Yazar, 2007). Yaratıcılık tanımı yapılmak istendiğinde aklımızda basit cümlelere sığmayan karışık bir olgu oluşmaktadır. Yaratıcılık hayatın her aşamasında vardır. Yaratıcılık, öğrenme sonucunda ortaya çıkan, eğitim ile iç içe olması gereken çok önemli bir ürün olarak görülmektedir (McWilliams, 2009; Karataş, 2016).

En genel anlamıyla yaratıcılık doğuştan gelen yatkınlık, süreç ve çevre arasındaki etkileşimdir. Bu etkileşimle birey veya grup, ait olduğu toplumsal bağlamda özgün, faydalı ve somut bir ürün üretir (Plucker, Beghetto, and Dow, 2004; Filiz 2013).

Andreasen (2009), doğuştan gelen bir yetenek olarak gördüğü yaratıcılığı, kısaca herkes tarafından görülmeyen yeni olguları görebilme yeteneği olarak tanımlar (Filiz 2013).

Yaratıcılık, günümüzde hayatın her aşamasında, her anında yer almaktadır. Eğitimde, teknolojiye, sanatsal ve sportif faaliyetlerde yaratıcılık çok önemli hale gelmiştir. Gelişmiş devletler, sanayileşmenin yanı sıra bilgi toplumu olmak istemektedirler. Bilgi toplumu olmanın yolu ise daha çok yaratıcı düşünme yöntemlerinin kullanıldığı bir eğitim sistemi ile mümkün olacaktır (Eriç, 1998; Karataş, 2016).

Yaratıcı Düşünme

Yaratıcı düşünme, farkında olarak ya da farkında olmadan gerçekleşen, bilinçaltını meşgul eden dinamik bir etkinliktir. Yaratıcı düşünme, doğuştan gelen çeşitli zihinsel işlemlerin hayal gücü ile geliştirilebileceği bir beceridir. (Yaman ve Yalçın, 2005). Vygotsky'nin Yaratıcı Hayal Gücü Kuramı'nda, yaratıcı düşünme ve hayal gücü arasında önemli ilişkiler kurulmuştur. Kurama göre çocuklar oyunlarında hayal güçlerini ortaya koyarlar. Hayal gücü, bilinçli olarak ortaya konulan ve zihni yoran bir süreci kapsamaktadır. Yaratıcı düşünme; kavramsal düşünme ile hayal gücünün işbirliğidir. Bu işbirliği küçüklükten başlar ve yetişkin bir birey oluncaya kadar olgunlaşır. Yaratıcılık hangi alanda kullanılırsa kullanılsın kavramsal düşünme ile hayal gücünün işbirliği gereklidir (Smolucha ve Smolucha, 1986; Filiz, 2013).

Yaratıcı düşünme süreci. Wallas (1926), yaratıcı düşünme sürecini dört aşamada incelemiştir. Bunlar sırası ile hazırlık evresi, kuluçka evresi, aydınlanma evresi ve doğrulama evresidir (Starko 2001).

Hazırlık evresi. Bu aşamada problemle ilgili bilgiler edinilir, fikirler üretilir ve üretilen bilgiler tek tek düşünülerek iyileri yakalanır. Problem hakkındaki iyi fikirlerin hipotezler ve teoremler arasındaki ilişkileri incelenir.

Hazırlık aşamasında problem tanımlanır, açıklanır ve çözümü ile ilgili materyaller gözden geçirilir. En kısa anlatımıyla yaratıcı birey bu aşamada problem hakkında detaylı bilgi toplar (Demirci, 2007).

Kuluçka evresi. .Bu dönem kısa sürebileceği gibi haftalarca ya da yıllarca sürebilir. Bu arada dalgın düşünme, derin düşünme, bilinçaltı süreçler, görselleştirme ve duyumsal algılama gibi yetiler çalışır (Demirci, 2007).

Bu evrede birey, problem hakkında bilinçli düşünmez. Birey Farklı etkinliklerle uğraşırken farkında olmadan problemi düşünmeye devam eder. Bilinçaltında daha önce tanımladığı problemin çözümü için farklı parçaları birleştirmiş ve çözümler üretmeye başlamıştır. Bu evre bireyin problem çözmek için somut anlamda hiçbir şey yapmadığı evre olarak da düşünülebilir (Demirci, 2007).

Aydınlanma evresi. Bu evrede fikirler ve duygular birleşerek çözüm birdenbire ortaya çıkar. Çözümün aniden ortaya çıktığı bu evre “aydınlanma” ya da “kavrama” olarak da isimlendirilir.

Beyin bu evreye kadar sürekli problemin çözümü ile meşguldür ve fikrin doğuşu hazırlanır. Bu evre aniden gerçekleşen bir evre değildir. Düşüncelerin ortaya çıkması uzun bir süre alır. Fakat buluşlar aniden gerçekleşir (Demirci, 2007).

Doğrulama evresi. Bu evrede çözüm yolları ve buluşlar mantıklı çerçevesinden geçirilerek daha ayrıntılı hale getirilir. Evre “doğrulama” ya da “gerçekleme” olarak da bilinir. Düşünceler iyice güçlendirilerek uygulamak için gereken durumlar hazırlanır (Starko 2001; Demirci, 2007).

Yaratıcı Birey ve Özellikleri

Bilim insanları, yazarlar ve sanatçılar gibi yaratıcılık seviyeleri yüksek olan yetişkin bireyler hakkında yapılan araştırmalara göre elde edilen yaratıcı bireylerin özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Guilford, 1973).

Guilford’a göre yaratıcı birey yeni problemleri keşfederek onu çözmeye istekli olmalıdır. Probleme diğer insanlardan farklı bakarak, bilgiyi toplumda kabul görenin dışında kullanabilmeli ve birden fazla çözüm yolu üretebilmelidir. Çözüm sürecinde uzun süreli çalışıp bilgi birikimine ve zekasına güvenip sabırlı olmalıdır. Ayrıca toplumda zaman zaman tepki çekse de doğasında bulunan hem erkeksi hem de kadınsı özelliklerini ortaya koyabilmelidir. Yaratıcı bir kadın erkeksi özellikler olarak kabul edilen bağımsızlık, kendine güven ve güç gibi özelliklerini sergileyebilmelidir (Guilford, 1973).

Bilimsel Yaratıcılık

Bireyler yaratıcılıklarını farklı alanlarda gösterebilirler. Örneğin bir kişi fen bilimlerinde yaratıcı olabilirken, sanatsal alanlarda yaratıcı olamayabilir. Bu nedenle, bilimsel yaratıcılığı diğer yaratıcılıklardan ayrı tutmak gerekmektedir. Bilimsel yaratıcılık önceki bilgi birikimin üstüne bazı eklemeleri getirirken, sanatsal yaratıcılık yaşamın her alanında aniden gerçekleşebilir, fakat genellikle öncekilerde bir ilerleme olmaz. Aktamış ve Ergin (2006) fen bilimleri ile ilgili yaratıcılığın “bilimsel yaratıcılık” olarak ifade edildiğini ve birçok araştırmada bilimsel yaratıcılığı genel yaratıcılıktan ayırmanın gerekli olduğu üzerinde durulduğunu belirtmişlerdir. Çünkü bilimsel yaratıcılığın, daha ziyade bir problemle karşılaşıldığında ortaya çıktığını ifade etmişlerdir.

Bilimsel yaratıcılığın özellikleri Hu ve Adey (2002) tarafından aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Bilimsel yaratıcılık bir çeşit beceridir.

Bilimsel yaratıcılık bilimsel bilgi ve becerilere bağlı olmalıdır.

Bilimsel yaratıcılık durgun yapı ve gelişimsel yapının birleşimi olmalıdır.

Yetişkin ve olgun bilim adamları bilimsel yaratıcılığın aynı temel zihinsel yapısına sahiptir fakat sonraları bu daha da geliştirilir.

Yaratıcılık ve analitik zekâ zihinsel beceriden kaynaklanan tekil bir fonksiyonun iki farklı faktörleridir (Kılıç ve Tezel 2011).

Yaratıcı düşünmede, üzerinde çalışılacak problem durumuna göre işlem basamakları değişebilir. İşlem basamakları sorunun farkına varma ve onu sınırlama, çözüm için hipotezler

kurma, hipotezleri test etme, sonucu bulma, kabul, ret ya da onarma olarak bilimsel yaratıcılıkta ele alınabilir. Sanatsal yaratıcılıkta ise bu basamaklardan daha farklı bir yol izlenebilir (Sönmez, 1993). Araştırmacılar yaratıcı düşünme becerilerini farklı şekillerde ele almışlardır. Mansfield ve Buse (1981) Fen bilimleri alanındaki yaratıcı süreç için beş basamaktan söz etmişlerdir.

Problem Seçimi: Yaratıcı bilim insanları problem durumunu seçerken diğerlerine göre daha hassas davranmaktadırlar.

Problemi çözmek için uzayan çabalar: Yaratıcı bilim insanları problemin çözüm sürecini diğerlerine göre daha uzun tutarlar.

Sınırlamaları düzenleme: Kurulan hipotezler konuyla ilgili deneysel bulgulara uymak zorundadır. Hipotezleri doğrulamada kullanılan yöntem çözümü ispatlayabilmelidir.

Değişen Sınırlamalar: Çalışılan hipotezler atılabilir çünkü yeni keşfedilen veri onları savunamaz.

Doğrulama ve Ayrıntılıdırma: Yeni sınırlamaları formüle etme ve onları test etme sürecidir (Bilim insanları, kabul edilen bir çözümün bir grup sınırlamasını yapılandırıcaya kadar bu süreç yaklaşık başarılarla tekrarlanır).

Bilimsel yaratıcılık, eldeki bilgilerle yeni bir ürün ortaya koymaya, var olan bir ürünü geliştirmeye ya da problemin nasıl çözüldüğüne bağlıdır (Aktamış ve Ergin, 2007).

Bilimsel Yaratıcılık Modelleri

Bilimsel yaratıcılığın doğasını anlayabilmek ve ölçmek için çeşitli modeller geliştirilmiştir. Bu modellerden öne çıkanlar aşağıdaki gibidir.

Bilimsel yapı yaratıcılık modeli. Hu ve Adey tarafından geliştirilen bir modeldir. Bu model bilimsel yaratıcılık modeli yaratıcı süreç, yaratıcı karakter ve yaratıcı ürün olarak üç boyuttan oluşur.

1. Boyut: Yaratıcı Süreç: Hayal etme ve iraksak düşünmenin harmanlanmasıdır.

2. Boyut: Yaratıcı Düşüncelerin Karakteri: Yaratıcı düşünceler, akıcı (çok sayıda fikir), esnek (farklı bakış açıları, sınıflar, kategorilerde fikirler) ve orijinal (özgün, çok nadir rastlanan fikirler) olmalıdır.

3. Boyut: Yaratıcı Ürün: Oluşturulan ürün bilgi birikimini yansıtmalı, problemin çözümüne uygun ve bilimsel olgularla ilişkili olmalıdır (Akkanat, 2012).

Simonton bilimsel yaratıcılık modeli. Simonton şans, mantık, deha ve Zeitgeist (zamanın ruhu) bileşenleri ile bilimsel yaratıcılığı açıklamıştır.

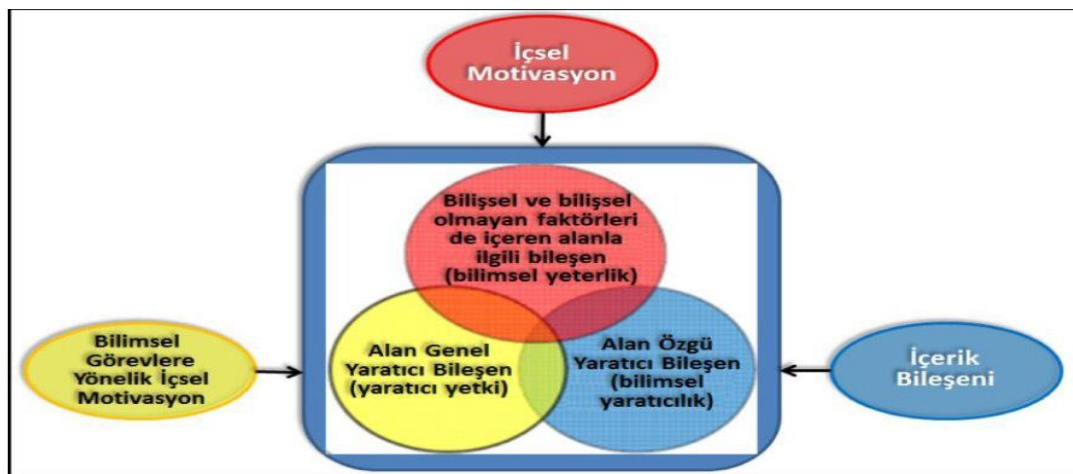
Simonton'a göre mantık sadece bilimsel fikirleri test etmede değil, yeni fikirler üretmede de hayati rol oynamaktadır. Simonton "Eğer bir bilim insanı bilim mantığında ve belirli bir alanın özünde uzmanlaşırsa, yaratıcılık garantilidir" demiştir.

Simonton şans faktörüne de bilimsel yaratıcılıkta yer vermiştir. Şans faktörü, beklenmedik andan beklenmedik gelişmelerin oluşmasını sağlar. Örneğin X ışınlarının ve radyoaktivitenin keşfi, şans eseri olan ve bilimin ilerleyişini önemli ölçüde değiştiren buluşlardır.

Bilim tarihçileri zamanın ihtiyaçları, toplumun kültürel yapısı ve dönemin teknolojik gelişmelerinin yaratıcılığı etkilediğini ve bu durumun Zeigeist (zamanın ruhu) kavramını ortaya çıkardığını savunmuşlardır (Boring, 1955; Simonton, 2004). Simonton (2004) bu kavramla,

yaratıcı bireylerle çevrenin etkileşimi üzerinde durmuştur. Simonton'a göre bilimsel keşifler, bilgi birikimi ve dönemin sosyal ve kültürel ihtiyaçlarından doğmaktaydı. Tarihte birçok bilim adamı aynı problemler üzerinde çalıştıklarında, zamanın şartlarına bağlı olarak aynı orijinal fikirleri farklı bilim insanlarıyla aynı anda ortaya atmışlardır. Newton ve Leibniz'in matematik alanında aynı fikir yüzünden çatışmaları, Darwin ve Wallace'ın aynı fikirleri hemen hemen eş zamanlı olarak ortaya atması, Boyle ve Mariotte'un gazlar hakkındaki yasası buna örnek olarak verilebilir (Akkanat, 2012).

Jo'nun yaratıcılık modeli. Jo Koreli öğrencilerle yaptığı bilimsel yaratıcılık araştırmasının sonuçlarına dayalı olarak, bilimsel yaratıcılıkla ilişkili 5 yapıyı öne sürmüştür. Bu yapıları 2 katmana yerleştiren Jo, bilimsel yeterlilik, yaratıcı yetki ve bilimsel yaratıcılık yapılarını birinci katmana, içsel motivasyon ve içerik yapılarını ikinci katmana yerleştirmiştir (Akkanat, 2012).



Şekil 1: Jo'nun Bilimsel Yaratıcılık Modeli

Bilimsel Yaratıcılıkla İlgili Faktörler

Kişisel faktörler (kişilik özellikleri). Grosul (2010) yaratıcı bilimsel kişilik özelliklerini araştırdığı çalışmasında aşağıdaki özelliklerin bilimsel yaratıcılığı olumlu ya da olumsuz yönde etkilediği sonucuna varmıştır:

Açıklık: Çeşitlilik, yenilik ve değişim ihtiyacı olarak tanımlanabilir (Grosul 2010). Geniş bir hayal dünyasına sahip, meraklı ve yeni yaşantılara açık bilim insanları, geleneksel bilim insanlarına göre daha yaratıcıdır (Feist, 1998; Grosul, 2010).

Nevrotiklik: Mutsuzluk, umutsuzluk ve suçluluk hissetmeye yatkınlık olarak tanımlanabilir. Nevrotik ve duygusal yönden hassas bilim insanları daha yaratıcıdır (Feist, 1998; Grosul, 2010).

Psikotiklik: Olaylara aşırı derecede olumsuz tepkiler veren, kin besleyen ve çıkarıcı kişilerin bilimsel yaratıcılıkları daha azdır. Grosul (2010), Feist (1998)'in aksine psikotiklikle bilimsel yaratıcılık arasında negatif korelasyon bulmuştur.

Motivasyon. Heinzen, Mills ve Cameron (1993) yaptıkları çalışmada bilim alanında yetenekli olduğu tespit edilen öğrencilerle çalışmışlar ve bu öğrencilerin özelliklerini ve bilimsel yenilik yapma potansiyellerini ailelerinden aldıklarını yaratıcı düşünme becerilerinin ve içsel motivasyonlarının diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğunu yaptıkları anketlerle tespit etmişlerdir.

Trost ve Sieglen (1992), 1973-1990 yılları arasında yaptıkları çalışmada 0,73 lük katsayıyla bilimsel başarıyı etkileyen en önemli faktörün motivasyon olduğu sonucuna varmışlardır (akt. Heller, 2007).

Katz (2001) ise bilim insanlarının yaratıcılıklarını, içsel motivasyonun olumlu ya da olumsuz yönde etkilemediğini savunmuştur.

Tutum. Jonh Dewey'e göre fen bilimi eğitimi, sadece bilimsel bilgileri aktarmak değildir. Fen eğitiminde mutlaka belirli zihinsel tutumları geliştirecek çalışmalar yapılmalıdır (akt. Ekiz, 2001). Koballa'ya göre, öğrencilerin fen bilimi ve alt dallarına karşı olumlu ya da olumsuz tutumları, fen eğitimine pozitif ya da negatif yönde etki edecektir (akt. Gültekin, 2009).

Fen'e yönelik tutum; bilimsel tutumları, bilim insanlarına yönelik tutumları, bilimsel kariyere, fen öğretim metotlarına, bilimsel ilgi alanlarına, program bölümlerine veya fen konusuna yönelik tutumları içerir (Haladyna ve Shaughnessy, 1982).

Klopfer (1971) Fen eğitiminde duyuşsal davranışları;

Bilime ve bilim insanlarına yönelik olumlu tutum gösterilmesi,

Bilimsel sorgulamanın bir düşünme biçimi olarak kabul edilmesi,

Bilimsel tutumların adapte edilmesi,

Bilimi öğrenme deneyimlerinden zevk alma,

Bilime ve bilimle ilgili aktivitelere yönelik ilginin geliştirilmesi,

Bilime ve bilimle ilgili işlerde çalışma peşinde koşmaya yönelik ilginin geliştirilmesi şeklinde sıralamıştır (akt. Osborne, Simon ve Collins, 2003).

Fen Eğitiminde Yaratıcılığın Önemi

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri arasında;

Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,

Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimleri ile ilgili bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,

Bilim insanları ile bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek gibi hedefler bulunmaktadır. Bu hedeflere layığıyla ulaşabilmek öğrencilerin fen okuryazarlığının yanında özgün ürünler oluşturabilmelerini sağlamak bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesiyle mümkün olacaktır. (MEB, 2018)

Yaratıcılığı engelleyen öğretmen özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1) Öğrencilerin cesaretini kırma,

- 2) Öğrencilerin yaptıklarını aşırı eleştirme,
- 3) Öğrencileri aşırı övme veya aşırı yerme,
- 4) Öğrencilere katı davranma,
- 5) Öğretmenin kendine güvenmemesi,
- 6) Öğretmenin öğrenciye güvensiz davranması,
- 7) Sorumluluk vermekten kaçınma,
- 8) Öğrencilerin yapmak istediklerine sürekli olarak sınır koyma ya da engelleme.
- 9) Öğrencilere rehber olmaktan kaçınma,
- 10) Öğrencilere değer vermeme fikirlerini önemsememe.
- 11) Öğrencileri birbirleriyle karşılaştırma

Öğrencilerin bilimsel yaratıcılığını artırmak istiyorsak öncelikle öğrenci merkezli öğretim anlayışının benimsenmiş olması gerekiyor. Yaratıcılık tecrübe zenginliği ile geliştirilir. Fikirlerin kabulünü ve yeni yaklaşımları denemeyi gerektirir. Bulmaca ve problem çözme, sıra dışı fikirler üretme, objelerin farklı ve çeşitli kullanım alanlarını keşfetmek yeni durumlarda fikir ve objeleri birleştirmek, görselleştirmek, maket yapmak, sentez yapmak yaratıcı aktivitelerdendir. Bilimsel süreç becerilerini içeren bu aktiviteler öğrencilerle birlikte sık sık yapılmalıdır. (Demirci, 2007).

Tartışma ve Sonuç

147

Aktamış ve Ergin (2007), 7. sınıf öğrencilerine verilen bilimsel süreç becerileri eğitiminin yaratıcı düşünme becerilerine ve Fen ve Teknoloji dersinin akademik başarısına olan etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 20 öğrenciye 26 sorudan oluşan bilimsel süreç becerilerini değerlendirme ölçeği (BSBDÖ) ve bilimsel yaratıcılık değerlendirme ölçeği (BYDÖ) uygulanmıştır. Bilimsel süreç becerileri eğitimi alan öğrencilerin uygulanan ölçekler sonucunda bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Araştırma sonucunda eğitimcilere; Eğitim sürecini değerlendirme sırasında çoktan seçmeli ve eşleştirme gibi kapalı uçlu sorular yerine öğrencilerin yaratıcılıklarını sergileyebilecekleri ve geliştirebilecekleri açık uçlu sorulara yer verilmelidir. Fen eğitimi sırasında kapalı uçlu sorular yerine öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirecek yönde açık uçlu sorulara ve deneylere yer verilmelidir. Böylece yapılan değerlendirme sonuç odaklı olmak yerine süreç odaklı olacaktır, önerilerinde bulunmuşlardır.

Ayverdi, Asker, Özaydın ve Sarıbaş (2012), çalışmalarında öğrencilerinin genel yaratıcılık, bilimsel yaratıcılık ve Fen ve Teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkiyi, cinsiyetin ve yaşın, genel ve bilimsel yaratıcılık puanları üzerine etkisini; farklı genel yaratıcılık düzeylerinin öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarı puanlarına etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 6, 7, ve 8. sınıflarda öğrenim gören 145 öğrenci oluşturmuştur. Bu amaçla, Iraksak Düşünme Alıştırması, Bilimsel Yaratıcılık Testi ve Williams Ölçeği uygulanmıştır. Çözümleme sonucunda fen ve teknoloji dersinde başarılı olan öğrencilerin genel ve bilimsel yaratıcılıklarının yüksek olduğu, sırasıyla genel yaratıcılık ve ders başarısı ile bilimsel yaratıcılık ile ders başarısı arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki

olduğu görülmüştür. Ayrıca 6. sınıf öğrencilerinin genel yaratıcılık düzeylerinin 7. ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaları sonucunda fen ve teknoloji ders programında yaratıcı etkinliklerin yetersiz olduğu ve bunların artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması gerektiğini, bunun için öğretmenlere hizmet içi eğitim kurslarının açılması gerektiğini söylemişlerdir. (Ayverdi, Asker, Özaydın, Sarıbaş, 2012)

Demirci (2007), çalışmasında 6. sınıfta öğrenim gören 62 öğrenciyi kontrol ve deney grubu olarak ikiye ayırmış (31 kontrol grubu, 31 deney grubu) ve kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle, deney grubuna ise bilimsel yaratıcılık etkinliklerini içerecek şekilde konu anlatımı yapılmış ve geleneksel yöntemin kullanıldığı grup ile bilimsel yaratıcılık etkinliklerin yapıldığı grubun ders başarısını karşılaştırarak, bilimsel yaratıcılığın ders başarısı üzerindeki etkisini gözlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarına erişim testi ve torrence yaratıcı düşünme testi ön test son test olarak uygulanıp ikisi arasındaki ilişkiye bakılmış. Bilimsel yaratıcılık uygulanan grubun erişim testlerinin geleneksel gruba göre daha anlamlı çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırması sonucunda eğitimcilere öğrencilerin düşünce ve yaratıcılık bakımından kendilerini özgür hissedecekleri bir ortam oluşturulması gerektiğini, bu durumun öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerini artıracaklarını söylemiştir. Ayrıca uygulanan programda yaratıcılığı destekleyen etkinliklerin çok az olduğunu ve artırılması gerektiğini, öğretmenlere hizmet içi eğitim kursları verilmesi gerektiği önerilerinde bulunmuştur. (Demirci, 2007)

Akkanat (2012), çalışmasında öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin ölçülmesini amaçlamıştır. Ayrıca cinsiyet farklılıklarının, derse karşı tutumun, bilimin doğası hakkındaki görüşleri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkisini incelenmiştir. Araştırma 7. sınıfta öğrenim gören 300 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Bilimsel yaratıcılık ölçeği sonunda öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri düşük ve orta seviyede çıkmıştır. Cinsiyet farklılığının bilimsel yaratıcılık üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir. Araştırma sonucunda fen dersine karşı olumlu tutum gösteren öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının yüksek olduğu, iki durum arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bilimin doğası hakkında olumlu ve modern görüşleri olan öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının daha yüksek olduğu, bu iki durum arasında pozitif yönde olumlu ilişkinin bulunduğu saptanmıştır.

Araştırma sonucunda eğitimcilere ‘Sınıfta öğrenciler tarafından öne atılan sıra dışı fikirler öğretmenler tarafından desteklenmeli ve öğrencilere olumlu dönütler verilerek diğer öğrencilerde teşvik edilmelidir. Bu kapsamda problem cümlesi öğrencilere sunularak deneylerle çözüm üretebilmeleri sağlanmalıdır. Bilimin doğasına eğitim programlarında daha çok yer verilmelidir’ önerilerinde bulunulmuştur (Akkanat, 2012).

KAYNAKÇA

- Aktamış, H., Ergin, Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 77-83
- Aktamış H., Ergin Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 33, 11
- Andreasen, N. C. (2009). Yaratıcı beyin dehanın nörobilimi. Çev: (K. Güney) Ankara: Arkadaş Yayıncılık.

- Boring, E. G., 1955. Dual Role of Zeitgeist in Scientific Creativity. The Scientific Monthly, 80(2), 101-106.
- Demirci, C. (2007). Fen bilgisi eğitiminde yaratıcılığın erişimi ve tutuma etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education), 32 66,67.
- Ekiz, D., 2001. İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi. Derya, Trabzon.
- Eriç, M. (1998). Kültür ve Yaratıcılık. İstanbul:Kazancı Yayınları.
- Feist, G. J., 1998. A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. Personality and Social Psychology Review, 2, 290–309.
- Filiz, F. (2013) Kimya dersleri için bilimsel yaratıcılık ölçeğinin geliştirilmesi ve genel yaratıcılık ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Grosul, M. V., 2010. In Search of The Creative Scientific Personality (Master's Theses), San Jose State University. The Faculty of the Department of Psychology.
- Guilford, J. P. ve Christensen, P.R., 1973. The one-way relation between creative potential and IQ. Journal of Creative Behavior, 7, 247-252.
- Gültekin, Z., 2009. Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Tutumlarına Etkisi, Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Haladyna, T. ve Shaughnessy, J., 1982. Attitudes toward science: A quantitative synthesis. Science Education, 66(4), 547-563.
- Heinzen, T. E., Mills, C. J. ve Cameron, P., 1993. Scientific innovation potential. Creativity Research Journal, 6, 261-269.
- Heller, K. A., 2007. Scientific ability and creativity. High Ability Studies, 18(2), 209–234.
- Hu W. & Adey P. (2002). A Scientific Creativity Test for Secondary School Students, International Journal of Science Education, Vol:24, No:4, 389-403.
- Karataş, T. (2016). *Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıkları*. Yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir
- Katz, H., 2001. The relationship of intrinsic motivation, cognitive style, and tolerance of ambiguity, and creativity in scientists, Unpublished doctoral dissertation, Seton Hall University, New Jersey.
- Kılıç, B., Tezel, Ö. (2011). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi v.9,n.4 85.
- Mansfield, R. S. ve Buse M. (1981). The psychology of creativity and discovery: Scientists and their work. Chicago: NelsonHall Inc.
- McWilliam, E. (2009). Teaching for creativity: from sage to guide to meddler. Asia Pacific Journal of Education, 29: 3, 281 –293. (ERIC Document Reproduction Service No. EJ865168).
- Milli Eğitim Bakanlığı, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı MEB, 2018.
- Osborne, J., Simon, S. ve Collins, S., 2003. Attitudes towards science: a review of the literature

- and its implications, *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A. and Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational Psychologist*, 39(2), 83–96.
- Smolucha, L. and Smolucha F. C. (1986). L. S. Vygotsky's theory of creative imagination. ERIC Document Reproduction Service No. ED 274-919, Advance online publication. doi: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED274919.pdf>
- Sönmez, V. (1993). Yaratıcı okul, öğretmen, öğrenci. *Yaratıcılık ve Eğitim*, Türk eğitim derneği, Eğitim Dizisi No: 17, XVII. Eğitim Toplantısı içinde. Ankara: Şafak Matbaacılık.
- Starko, A., J. (2001). *Creativity in the classroom schools of cruous delight*. (2. baskı). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sungur, N. (1992). *Yaratıcı Düşünce*. İstanbul: Özgür Yayın.
- Yaman, S. ve Yalçın, N., 2005. Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi, *İlköğretim-Online*, 4(1),42-52.
- Yazar, A. (2007). 1914-2006 Okul öncesi eğitim programlarında yaratıcılığın incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum