

Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Bilim ve Sanat Entegrasyonu

Science and Art Integration for Educating Gifted



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Hilal SEVGEN ABACI¹

Ümmüye Nur TÜZÜN^{2*}

¹Ankara Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, Ankara, Türkiye

¹Ankara Yenimahalle Science and Art Center, Ankara, Türkiye

^{2*}Ankara Yenimahalle Bilim ve Sanat Merkezi, Ankara, Türkiye

^{2*}Ankara Yenimahalle Science and Art Center, Ankara, Türkiye

¹hilalsevgenm@gmail.com,
ORCID: 0000-0001-7681-8800

^{2*}u_tuzun@hotmail.com
ORCID: 0000-0001-9114-0460

MAKALE BİLGİSİ / ARTICLE INFORMATION

Geliş Tarihi / Date Received

19.07.2022

Kabul Tarihi / Date Accepted

30.12.2022

Yayın Tarihi / Date Published

Aralık / October 2022

Yayın Sezonu / Pub Date Season

Aralık - Haziran / October - June

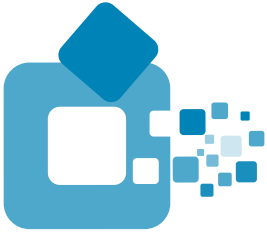
ATIF / CITE as

Sevgen Abacı, H., Tüzün, Ü. N. (2022). "Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Bilim ve Sanat Entegrasyonu" / "Science and Art Integration for Educating Gifted". *Bilar: Bilim Armonisi Dergisi*, 5 (2): 4-12. doi: 10.37215/bilar.1144744

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/bilar>

Copyright © Published by Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü Since 2018, Antalya, 07100 Turkey. All rights reserved.





Özel Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Bilim ve Sanat Entegrasyonu

Science and Art Integration for Educating Gifted



ANTALYA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

ÖZET

Bu araştırmada özel yetenekli öğrencilerin öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde bilim ve sanat entegrasyonu ile onların modern atom teorisi temelinde atom kavram imajlarını, zihinsel algılarını geliştirmek amaçlanmıştır. Araştırma, Ankara ilinde özel yetenekli öğrencilere öğretim veren bir kurumda dokuz özel yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Özel yetenekli öğrenciler 14-17 yaş aralığındadır. Araştırma biri bilim biri sanat branşlarından olmak üzere iki araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın deseni durum çalışmasıdır. Özel yetenekli öğrencilerin modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum atomuna dair zihinsel algılarını yani imajlarını resmettikleri ve çizimlerini açıkladıkları çalışma yapıları, araştırmanın veri toplama aracıdır. Uygulama sürecinde özel yetenekli öğrenciler seçtikleri bir bulutsunun makro görüntüsüne bulutsusu atomlarının modern atom teorisi temelinde submikroskopik görüntüsünü harmanlayarak resmetmişlerdir. Uygulama süreci bilimsel tartışma ile desteklenmiştir. Öğrencilerin yapılandırdıkları resimlerin kompozisyonları, sanatsal yeterlik açısından değerlendirilmiştir. Uygulama öncesi ve sonrası öğrencilerin atom imajları çalışma yapılarıyla toplanıp içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda özel yetenekli öğrencilerin atom imajlarının modern atom teorisi temelinde bilim ve sanat entegreli bir multidisipliner uygulama sürecinde iyileştirildiği bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: Özel yetenekli öğrencilerin eğitimi, Bilim-sanat entegrasyonu, Kimya eğitimi, Modern atom teorisi

ABSTRACT

In this study it was aimed to enhance gifted students' atom images on the basis of modern atomic theory via science and art integration enrichment. The study was conducted with nine gifted students educating at a gifted school in Ankara province. The students ages were differed from 14 to 17. The study was conducted by two researchers, one working on the field of science, the other working on the field of art. The study's design was case study. The worksheets making gifted students draw hydrogen and helium atom images according to modern atomic theory and then making them explain their drawings, were used as data collecting devices. In the application process, the gifted students drew nebulas and they integrated the nebulas' atoms submicroscopic images on the basis of modern atomic theory to their drawings. Also, argumentation processes were companied to application process. The gifted students' drawings were evaluated on the basis of art qualification. Before and after the application process, the gifted students' atom images were taken via worksheets. And the gathered data was analysed by content analysis. As the results of the research, it was found that the gifted students' atom images were enhanced according to modern atomic theory through a multidisciplinary science and art application process.

Keywords: The education of gifted, Science and art integration, Chemistry education, Modern atomic theory

*Bu çalışma III. Uluslararası Öğretmen Eğitimi ve Akreditasyon Kongresinde (ITEAC) sözel bildiri olarak sunulmuştur.

1. GİRİŞ

Yaşlılarına göre daha üst performans gösteren öğrenciler özel yetenekli öğrenciler olarak tanımlanmaktadır (Subotnik vd. 2011). Özel yetenekli öğrencilerin yetenekli oldukları alanda yeteneklerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Reis ve Renzulli 2009). Özel yetenekli öğrencilerin normal öğrenim gördükleri sınıflarında öğretim programlarında yapılan farklılaştırmalar özel yetenek programlarına eşdeğer değildir ve yeterli de değildir (Hertberg-Davis 2009). Öte yandan özel yetenek öğretim programlarının normal okul programlarının kazanımlarını genişletecek biçimde, sarmal döngülü ve kendi içerisinde bir felsefe barındıran şekilde tasarlanması gerekmektedir (Tomlinson 2009). Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde tek bir öğretim programı olmadığı gibi belli bir felsefe temelinde yapılandırılan öğretim programı da mümkün derecede çok sayıda özel yetenekli öğrenciye hitap edebilir olmalıdır (Kaplan 2009, Tomlinson 2009). Dolayısıyla özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde daha üst öğretim programlarından kazanım çekmek suretiyle farklılaştırılmış ve onların yaşanmışlıklarıyla örtüşmeyen bağımsız konularda zenginleştirilmiş öğretim programları temelinde kendileri gibi yüksek performans gösteren yaşlılarıyla öğretim ortamlarının yapılandırılmasına ihtiyaç duyulmaktadır (Rogers 2007). Farklılaştırılmış-zenginleştirilmiş öğretim ortamları yapılandırılırken de multidisipliner uygulamaların temel alınması öğrencilerin kavramları zihinsel şemalarında anlamlandırarak öğrenmelerini sağlayacaktır (Genç 2014).

Multidisipliner uygulamalardan bilim ve sanat entegrasi karmaşık kavramların öğrenilmesini sağlamaktadır (Boy 2013). Zaten bilim tarihinde çok eski zamanlardan bu yana bilim ve sanatın entegrasi söz konusudur (Piro 2010). Coskun-Armutcu vd. (2018) bilim ve sanat entegresinin özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde maddenin submikroskopik doğasını yansıtmada kullanıldığında öğrencilerin kavram imajlarının gelişiminin de olası olduğunu söylemişlerdir. İmajlar kavramların adlarının bireylerin zihinlerinde oluşturduğu resimlerdir. Bir bireyin demir atomuyla ilgili kavram imajının olması, o bireyin demir atomunun çekirdeğini, elektronlarını, şeklini, büyüklüğünü, demir atomların bir araya gelmesiyle oluşan kimyasal yapıyı zihninde resmedebilmesi anlamına gelmektedir (Atasoy 2004, 23).

Alanyazında bilim ve sanatı entegre etmek suretiyle etkili öğrenmenin gerçekleştiğinin modellendiği çeşitli araştırmalar mevcuttur. Jacobson vd. (2016) bilim ve sanat dersi alan üniversite öğrencilerine ekosistem, iklim değişimi, deniz yaşamı laboratuvarının toplumsal iletişim gereklilikleri farkındalığı kazandırmak

adına giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme aşamalarından oluşan 5E öğrenme döngüsü temelinde bir bilim-sanat entegrasi yaşanmışlığı sunmuşlardır. Öğrenciler, iklim değişiminin sebebini sorguladıktan sonra bir adada saha gezisi yapmışlar, çalışmayı yürüten araştırmacılarla bilimsel tartışmalar yapmışlar, sahilden topladıkları doğal malzemelerle laboratuvarın ziyaretçileri için iletişimi sağlayacak birbirlerinden de öğrenerek eleştirel düşüncülerini ortaya koyan kolajlar yapmışlar, birbirlerinin kolajlarını da değerlendirmişlerdir. Alanyazında bir başka araştırmada ise lise öğrencileri sanatsal resimlerine submikroskopik doğayı da eklemişler, bu sayede atomların ve moleküllerin yapılarını öğrenmişlerdir. Sanatsal tabloların veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmada öğrencilerin atom ve moleküllere dair nasıl imajlar, zihinsel resimler yansıttığı tablolar aracılığıyla çözümlenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin oksijen molekülü, azot molekülü, glikoz molekülü, buz moleküllerinin kristalik yapısı, βiyonon molekülü, Bohr atom modeli temelinde demir atomu, naftalin molekülü, DNA molekülü, indol-3-on dimerine dair bilimsel olarak doğru ve kısmen doğru imajlar yansıttığı bulunmuştur (Tüzün ve Eyceyurt-Türk 2020). Alanyazındaki bu çalışmalar, mevcut araştırmada olduğu gibi bilim ve sanat entegresine, kavram öğrenmeye ve bilimsel tartışmaya önem vermektedir.

Alanyazında özel yetenekli öğrenciler için bilim-sanat entegreli multidisipliner bağlamalı çalışmalar incelendiğinde Akyol ve Tüzün'ün (2020) canlı heykel sanatı ile Marie Curie ve kızı Irene'in birlikte çalıştığı bir bilimsel bağlamı canlandırdıkları araştırmalarında özel yetenekli öğrencilerin sahip olduğu "Bilim tek başına yapılan bir uğraştır." miti, yanlış bilgisi çalışma sonucunda "Bilim ekiple yapılan bir uğraştır." bilimin doğası algısı ile değiştirilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde, onlara yaşanmışlıklarıyla örtüşmeyen yaşanmışlıklar sunmada canlı heykel sanatının bilime entegrasi etkili bir biçimde bilimin doğası öğretimi ile sonuçlanmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin Prof. Dr. Fuat Sezgin'in kimya prototiplerini kil sanatı ile modelledikleri bir başka çalışmada, öğrencilerin modellerini ve kullanım amaçlarını argümanlarıyla, bilimsel tartışmalarıyla onların eleştirel düşüncülerine katkı sunulduğu bulunmuştur (Harut vd. 2019). Tüzün ve Tüysüz'ün (2019) çalışmasında özel yetenekli öğrenciler daphnia (su piresi) canlısını mikroskopla gözlemledikten ve düşünce deneyi ile bilimsel tartışmalar yürüttükten sonra daphnianın organizma yapısından esinlenerek robotik tasarımlar çizmişlerdir. Coskun-Armutcu vd. (2018) ise araştırmalarında özel yetenekli öğrencilerin

sanatsal tablolarında resmettikleri formların katı, sıvı ve gaz taneciklerini de resmetmeleri suretiyle tabloların makrodan submikro düzeye geçişi ile öğrencilerde resmedilen olgunun kimyasal yapısına dair imajlar oluşturmuşlardır. Alanyazındaki bu çalışmalar, mevcut araştırmada olduğu gibi özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde farklılaştırma-zenginleştirme alanında bilim ve sanat entegresine, kavram öğrenmeye ve bilimsel tartışmaya önem vermektedir. Ayrıca alanyazında özel yetenekli öğrencilerin farklı branşlardan öğretmenlerinin derslerinde bilimsel tartışma temelinde bilim ve sanatı nasıl entegre edeceğine dair bir öğretmen eğitimi de mevcuttur (Tüzün ve Tüysüz 2018). Yine alanyazında özel yetenekli öğrencilerin farklı branşlardan öğretmenlerinin bilim ve sanatı bilimsel tartışma temelinde entegre etmede kullanabilecekleri etkinlikler üzerine bir çalışma da mevcuttur (Gökyokuş vd. 2020).

Alanyazında özel yetenekli öğrencilerin modern atom teorisi temelinde atom kavramını öğrenmelerini sağlamak için bir bilim ve sanat entegresi süreci çalışmasına rastlanılmamıştır. Bu sebeple mevcut araştırmada, özel yetenekli öğrencilerin öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde onların modern atom teorisi temelinde atom kavramını öğrenmelerini sağlamak için inovatif ve multidisipliner bir öğretim süreci olarak bir bilim ve sanat entegresi süreci çalışılmıştır. Araştırmada özel yetenekli öğrencilerin öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde bilim ve sanat entegresi ile onların modern atom teorisi temelinde atom kavram imajlarını, zihinsel algılarını geliştirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmanın problem cümlesi “Özel yetenekli öğrencilerin öğretim ortamlarının zenginleştirilmesinde bilim ve sanat entegresi sürecinde onların modern atom teorisi temelinde atom kavram imajları nasıl geliştirilebilir?” biçiminde yapılandırılmıştır. Araştırmanın hipotez durumunu ise “Özel yetenekli öğrencilerin kimyanın makroskobik doğası ilke submikroskobik doğasını sanatsal yolla harmanladıkları çalışmaları ile modern atom teorisi temelinde atom kavram imajları geliştirilebilir.” biçimindedir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırma Ankara ilinde özel yetenekli öğrencilere öğretim veren bir kurumda dokuz özel yetenekli öğrenci ile yürütülmüştür. Özel yetenekli öğrenciler 14-17 yaş aralığındadır. Araştırma biri bilim, biri sanat branşlarından olmak üzere iki araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırma süresi yedi ders saati ile sınırlıdır. Araştırmanın katılımcıları olan özel yetenekli öğrencilerin beşi kız, dördü erkektir. Katılımcıların gönüllü

olmaları esastır. Katılımcıların belirlenmesinde kolay ulaşılabılır örneklem kriteri kullanılmıştır.

2.2. Araştırmanın Deseni

Araştırmanın deseni durum çalışmasıdır. Durum çalışmasında bir durumun ayrıntılı araştırılması sonucunda mevcut durum ile ilgili derinlemesine bir hikâyeye ulaşılır. Bir başka ifadeyle çalışılan durum çalışana ve okuyana hikâyesini anlatır (Stake 1995). Bu araştırmada derinlemesine çalışılan durum “özel yetenekli öğrencilerin bilim ve sanat entegresi ile modern atom teorisi temelinde kavram imajlarının geliştirilmesi sürecidir”.

2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın veri toplama aracı, özel yetenekli öğrencilerin modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum atomuna dair zihinsel algılarını yani imajlarını resmettikleri ve çizimlerini açıkladıkları çalışma yapraklarıdır. Veri toplama aracının kapsam geçerliği alan eğitiminde uzman iki araştırmacı tarafından kontrol edilerek, güvenilirliği ise aynı araştırmacıların verileri içerik analizi ile çözümlenmesi sırasında aralarındaki tutarlık ile sağlanmıştır. Ayrıca çoklu araştırmacının veri analizi sürecinde eş zamanlı ve bağımsız analiz çalışması yürütmesi ile araştırmanın veri üçgenlemesi ile geçerliği de sağlanmıştır (Guion 2002).

2.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın uygulama sürecinden önce özel yetenekli öğrencilere çalışmanın her aşamasına dair ayrıntılı bir bilgilendirme yapılmıştır. Araştırma sürecinde özel yetenekli öğrencilerin gönüllü olmaları esastır. İstedikleri zaman araştırmadan çekilme haklarının olduğu kendilerine söylenmiştir. Uygulama sürecinden önce özel yetenekli öğrenciler modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum atomlarına dair kavram imajlarını çizip açıklamışlardır.

Uygulama sürecinde özel yetenekli öğrenciler, TÜBİTAK bilim çocuk dergisi bulutsu kartlarından (Anonim 1, 2017, sayı 230) belirledikleri bir bulutsuyu 25x35 cm'lik tuvale akrilik boyayla çalışmışlardır. Sonrasında bulutsu içine bulutsudaki gaz taneciklerini, hidrojen ve helyum atomlarını modern atom teorisini esas alarak resmederek görülen ve görülemeyen doğayı harmanlamışlardır.

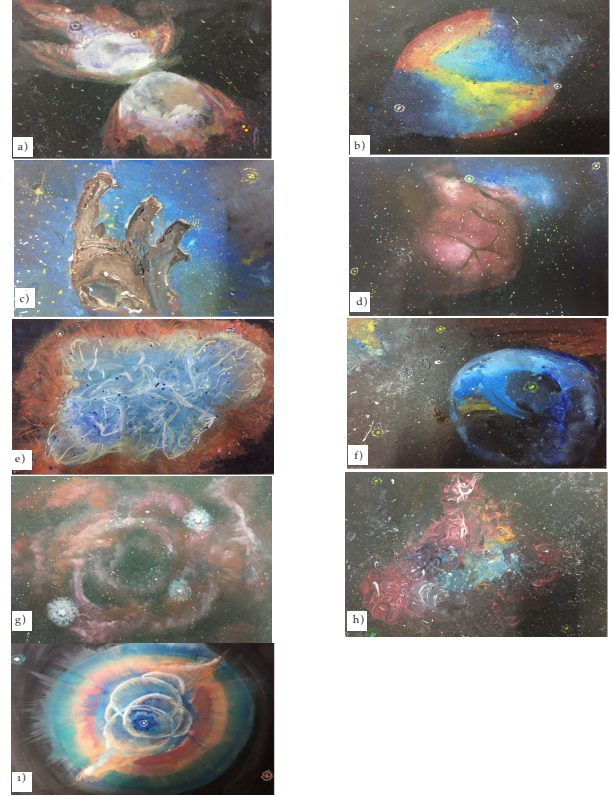
Uygulama sürecinde özel yetenekli öğrencilerin yapılandırdıkları bilim sanat tabloları Şekil 1'de sunulmuştur. Şekil 1'deki bulutsular sırasıyla kelebek bulutsusu, dambıl bulutsusu, kartal bulutsusu, üç boyutlu bulutsusu, yengeç bulutsusu, kabarcık bulutsusu, rozet bulutsusu, kuğu bulutsusu ve kedi gözü bulutsusudur. Öğrencilerin

yapılandırdıkları resimlerin sanatsal yeterliği alan eğitiminde uzman eğitmen tarafından yeterli olarak değerlendirilmiştir.

Burada tartışılması gereken bir husus modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum gazlarının submikroskopik doğasının nasıl resmedileceğidir. Uygulama sürecinde özel yetenekli öğrencilerle Türkiye Uzay Ajansı (tua.gov.tr) verilerine göre bulutsuların çoğunlukla hidrojen ve helyumdan oluştuğu tartışılmıştır, bulutsuların içerisindeki gazlar seyreltik biçimdedir ancak kütleçekim bu gazları çektikçe merkezde gazlar birleştikçe kütleçekim de artar. Dolayısıyla özel yetenekli öğrencilerle bulutsuların dışına modern atom teorisi temelinde monoatomik helyum resmedilebileceğine karar verilmiştir. Hidrojen dünyada diatomik (iki atomlu) gaz şeklinde kararlıdır. Fakat hidrojen evrende atomik bulunur (Jiang 2008). Bulutsuların dışında kütleçekim az olacağından hidrojen atomik resmetmek daha doğru olacaktır. Buradan özel yetenekli öğrencilerle bulutsuların dışına modern atom teorisi temelinde monoatomik hidrojen resmedilebileceğine karar verilmiştir. Bulutsusunun merkezinde kütleçekim ve atomlar arası düzen daha farklı olacağından bulutsuların tam merkezine çizim yapılmamıştır. Modern atom teorisi temelinde çekirdeği oluşturan tanecikler hidrojen için bir, helyum olarak dört resmedilmiş, çekirdek etrafına da olasılıklı bölgelere elektron yoğunluğu yerleştirilmiştir. Helyumun elektron yoğunluğu hidrojenin elektron yoğunluğundan daha yoğun olarak resmedilmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Özel yetenekli öğrencilerin modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum atomuna dair zihinsel algılarını yani imajlarını resmettikleri çalışma yapılarıyla toplanan veriler içerik analiziyle çözümlenmiştir. Öğrenci çizimleri üzerinde önce kodlar oluşturulmuş daha sonra kodlar da tam bilimsel çizim, kısmen bilimsel çizim ve bilimsel olmayan - ilgisiz çizimler şeklinde kategorilere ayrılmıştır. Ardından frekanslar ve yüzdeler hesaplanmıştır. Ayrıca kategorilerin bütün kodları kapsayıp kapsamadığına dair tersten içerik analizi kontrolü de yapılmıştır (Erickson 2004). Tersten içerik analizi kontrolünde açıkta kod kalmadığı, kategorilerin kodları kapsadığı bulunmuştur.



Şekil 1. Özel yetenekli öğrencilerin yapılandırdıkları bilim ve sanat tabloları (© a) Harun Gümüş, b)Defne Çaldır, c)Ali Berkay Nergiz, d) Yağmur Karataş, e) Kayra Güngör, f) Kemal Atak, g) Eymen Yücedal, h) Zeynep Özbakış, ı) Yiğit Efe Ayman 2022)

Uygulama sonrasında özel yetenekli öğrenciler modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum atomlarına dair kavram imajlarını yeniden çizip açıklamışlardır.

3. BULGULAR

3.1. Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilim Sanat Uygulamasından Önce Atom Kavramına Dair Ön İmajları

Özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde çalışma yapılarındaki hidrojen ve helyum atomlarına dair ön imajları içerik analizi ile çözümlenmiştir. Elektron yoğunluğunu hidrojen ve helyum atomları için bağıl, karşılaştırmalı olarak resmedememe kodu içeren çizimler kısmen bilimsel çizim kategorisine alınmıştır. Öte yandan atom yörüngelerini sarmal resmetme kodu, element sembolizasyonu kodu, molekül resmetme kodu içeren çizimler ise bilimsel olmayan ve ilgisiz çizimler kategorisine alınmıştır.

Bulgular Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge 1'de frekans f ile, yüzde % ile gösterilmiştir.

Çizelge 1. Özel yetenekli öğrencilerin ön imajları			
Kategoriler	Kodlar	f. %	Örnek Çizimler
Kısmen Bilimsel Çizim	Elektron yoğunluğunu hidrojen ve helyum atomları için bağıl resmedememe kodu	1- %11	
Bilimsel Olmayan ve İlgisiz Çizimler	Atom yörüngelerini sarmal resmetme kodu Element sembolizasyonu kodu Molekül resmetme kodu	3- %33	
Çizim Yapmama		5- %56	

Çizelge 1'de görüldüğü üzere özel yetenekli öğrencilerin %11'i kısmen bilimsel çizim ve %33'ü bilimsel olmayan ve ilgisiz çizim yapmıştır. Özel yetenekli öğrencileri %56'sı ise çizim yapmamıştır yani kavramlara dair imaja sahip değildirler. Buradan özel yetenekli öğrencilerin uygulama öncesinde modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum atomuna dair imajları yetersizdir denilebilir.

3.2. Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilim Sanat Uygulamasından Sonra Atom Kavramına Dair Son İmajları

Özel yetenekli öğrencilerin uygulama sonrasında çalışma yapraklarındaki hidrojen ve helyum atomlarına dair son imajları içerik analizi ile çözümlenmiştir. Çekirdek büyüklüklerini hidrojen ve helyum atomları için bağıl resmetme kodu, elektron için olasılıklı bölge resmetme kodu, elektron yoğunluğunu hidrojen ve helyum atomları için bağıl resmetme kodu içeren çizimler tam bilimsel çizim kategorisine alınmıştır. Elektron yoğunluğunu hidrojen ve helyum atomları için bağıl resmedememe kodu, olasılıklı bölge tanımlı yapamama kodu, atom altı tanecikleri ayırt edememe kodu içeren çizimler kısmen bilimsel çizim kategorisine alınmıştır. Bulgular Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelge 2'de frekans f ile, yüzde % ile gösterilmiştir.

Çizelge 2. Özel yetenekli öğrencilerin son imajları			
Kategoriler	Kodlar	f. %	Örnek Çizimler
Tam Bilimsel Çizim	Çekirdek büyüklüklerini hidrojen ve helyum atomları için bağıl resmetme kodu Elektron için olasılıklı bölge resmetme kodu Elektron yoğunluğunu hidrojen ve helyum atomları için bağıl resmetme kodu	4 - %44,5	
Kısmen Bilimsel Çizim	Elektron yoğunluğunu hidrojen ve helyum atomları için bağıl resmedememe kodu Olasılıklı bölge tanımlı yapamama kodu Atom altı tanecikleri ayırt edememe kodu	4 - %44,5	
Çizim Yapmama		1 - %11	

Çizelge 2'de görüldüğü üzere özel yetenekli öğrencilerin %44,5'i tam bilimsel çizim ve %44,5'i

kısmen bilimsel çizim yapmıştır. Özel yetenekli öğrencilerin %11'i ise çizim yapmamıştır. Yani kavramlara dair imaja sahip değildir. Buradan özel yetenekli öğrencilerin uygulama sonrasında modern atom teorisi temelinde hidrojen ve helyum atomuna dair kavram imajlarının geliştirildiği söylenebilir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmanın sonucu, özel yetenekli öğrencilerin bilim ve sanat multidisipliner uygulamasından önce hidrojen ve helyum atomlarına dair bilimsel olmayan imajlarının uygulama sonrasında bilimsel olarak doğru imajlarla değiştirilmesi ile araştırmanın işlerliği şeklindedir. Özel yetenekli öğrencilerin kavramsal imajlarında görülen iyileşme, alanyazında Atasoy vd. (2007) 'nin öğrencilerin bilimsel olarak doğru ve nitelikli imajlara sahip olmasının onların kavramları hayal edebildiği ve kavramları anlamlandırarak öğrendiği anlamına geldiği söylemiyle de desteklenmektedir.

Bilim eğitiminde öğrencilerin zihinsel şemalarında bilimsel olarak doğru ve nitelikli imajlar yapılandırabilmesi öğrencilerin birbirleriyle etkileştikleri öğrenme ortamlarında olasıdır (Aslan 2010). Mevcut çalışmada da özel yetenekli öğrencilerin, modern atom teorisi temelinde bilimsel olarak doğru ve nitelikli kavram imajlarına sahip olabilmesi amacıyla yürütülen bilim ve sanat entegrasi sürecinde birbirleriyle bilimsel tartışmalar yürütmüşlerdir. Helyum atomunu modern atom teorisi temelinde tanecikli çekirdek ve etrafında elektronların olasılıklı bölgelerde olduğu biçimde resmetmede hemfikir olduktan sonra tuvallerine resmettikleri bulutsunun dış kısımlarına resmetmişlerdir. Aynı şekilde öğrencilerin hidrojen atomunu modern atom teorisi temelinde tuvallerine bulutsuya resmetmelerinden önce tartışma konusu hidrojenin plazma mı, monoatomik mi, diatomik mi resmedilecek olmasıdır. Alanyazın taraması da temelinde (Jiang 2008, tua.gov.tr) özel yetenekli öğrenciler modern atom teorisi temelinde hidrojeni monoatomik ve bulutsunun daha dış kısımlarına resmetmeye karar vermişlerdir. Orta ve merkez kısımlarda gaz atomlarının artan kütleçekim sebebiyle daha düzenli bir kimyasal örüntüde oldukları düşünülmüştür.

Genç (2014) özel yetenekli öğrencilerin multidisipliner uygulamalarla potansiyellerini daha iyi ortaya koyabilme sebebiyle anlamlı öğrenebildiklerini söylemektedir. Devetak ve Glazar (2009) öğrencilerde bilimsel olarak doğru imajların yapılandırılabilmesinin özellikle soyut fen kavramlarında önemli olduğunu söylemiştir. Nakhleh (1992) ise kimyanın soyut doğası sebebiyle öğrencilerin kimyasal kavramları ve kimyayı öğrenemediklerini söylemiştir.

Mevcut çalışmada bilim ve sanatı entegre ederek, öğrencilere bir bilimsel tartışma ortamı deneyimleterek öğrencilerin submikroskopik doğa algısı iyileştirilmeye çalışılmıştır. Böylece multidisipliner bir yaklaşımla özel yetenekli öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri, bilimin soyut, submikroskopik doğasına dair bilimsel olarak doğru imajlar yapılandırabilmeleriyle sağlanmıştır. Ayrıca sanat boyutunda ise öğrencilerin yapılandırdıkları resimlerin kompozisyonları sanatsal yeterli olarak değerlendirilmiştir.

Araştırma öğrencilerin imajlarının, zihinsel algılarının iyileştirilmesinde, eğitimde inovatif bir uygulama modellemektir. Bu bağlamda uygulama süreci sadece özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde değil, eğitimin her kademesinde öğrencilere bilimsel olarak doğru imajlar edindirmede önerilmektedir. Çalışmanın öğretmenlere ve araştırmacılara rehber olabilmesi adına uygulama sürecinin ayrıntılı betimlemesine yer verilmiştir. Ayrıca ileriki çalışmalar için farklı fen kavramlarının çalışıldığı bilim ve sanat uygulamaları da önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akyol, H., Tüzün, Ü.N. (2020). "Özel Yetenekli Öğrencilerin Öğretim Ortamlarının Zenginleştirilmesi: Canlı Heykel Olarak Marie Curie ve Kızı Irene". *Bilim Armonisi Dergisi*, 3(1): 53-59.
- Anonim 1. Tübitak Bilim Çocuk e-Dergisi. (2017, sayı 230).
- Aslan, S. (2010). "Tartışma Esaslı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Kavramsal Algılarına Etkisi". *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2): 467-500.
- Atasoy, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi: Asil Yayın Dağıtım*. Ankara.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H., Akkuş, H. (2007). "Öğrencilerin Çizimlerinden ve Açıklamalarından Yaratıcı Düşüncelerinin Ortaya Konulması". *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4): 679-700.
- Boy, G.A. (2013). From STEM to STEAM: Toward a human-centered education. Erişim adresi: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20130011666/downloads/20130011666.pdf>. Erişim tarihi: 04.01.2023.
- Coskun-Armutcu, Z.E., Kilic, M., Tuzun, U.N., Tuysuz, M. (2018). "Integrating science to art: Teaching science concepts to gifted by passing from macro to submicro level in their mental images". *International Symposium on Multidisciplinary Studies, Full Text Book*, 759-774.
- Devetak, I., Glazar, S.A. (2009). "The Influence of 16-year-old Students' Gender, Mental Abilities, and Motivation on Their Reading and Drawing Submicrorepresentations Achievements". *International Journal of Science Education*, 32: 1561-1593.
- Erickson, E. (2004). "Demystifying Data Construction and Analysis". *Anthropology and Education*, 35(4): 486-493.
- Genç, M.E. (2014). "Üstün Yetenekli Öğrencilerin Görsel Sanatlar Eğitiminde Disiplinlerarası Öğretim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi (Konya Bilsem Örneği)". *SED Sanat Eğitim Dergisi*, 2(1): 142-168.
- Genç, M.E. (2014). "Üstün Yetenekli Öğrencilerin Görsel Sanatlar Eğitiminde Disiplinlerarası Öğretim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi (Konya Bilsem Örneği)". *SED Sanat Eğitim Dergisi*, 2(1): 142-168.
- Gökyokuş, S., Kılıç, M., Sevgen-Abacı, H., Arslan, E., Tüzün, Ü.N. (2020). "Özel Yetenekli Öğrencilerin Öğretim Ortamlarının Zenginleştirilmesinde Argümantasyon Temelli STEAM Etkinlikleri Geliştirme". *Çocuk ve Medeniyet*, 5(10): 401-418.
- Guion, L. (2002). Triangulation: establishing the validity of qualitative studies. Erişim adresi: <http://journals.flvc.org>. Erişim tarihi: 04.01.2023.
- Harut, S.B., Tüzün, Ü.N., Eyceyurt-Türk, G. (2019). "Özel Yetenekli Öğrencilerin Prof. Dr. Fuat Sezgin'in Kimya Prototiplerini Argümesi". *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(4): 1187-1200.
- Hertberg-Davis, H. (2009). "Myth 7: Differentiation in Regular Classroom Is Equivalent to Gifted Programs and Is Sufficient". *Gifted Child Quarterly*, 53(4): 251-253.
- Jacobson, S.K., Seavey, J.R., Mueller, R.C. (2016). "Integrated Science and Art Education for Creative Climate Change Communication". *Ecology and Society*, 21(3): 30.
- Jiang, T.F. (2008). "Calculation of atomic hydrogen and its photoelectron spectra in space momentum." *Computer Physics Communication*, 178: 571-577.
- Kaplan, S.N. (2009). "Myth 9: There Is a Single Curriculum for the Gifted". *Gifted Child Quarterly*, 53(4): 257-258.
- Nakhleh, M.B. (1992). "Why Some Students Don't Learn Chemistry". *Journal of Chemical Education*, 69: 191-196.
- Piro, J. (2010). Going from STEM to STEAM, *Education Week*, March 10. Erişim adresi: <https://www.edweek.org/teaching-learning/opinion-going-from-stem-to-steam/2010/03>. Erişim tarihi: 04.01.2023.
- Reis, S.M., Renzulli, J.S. (2009). "Myth 1: The Gifted and Talented Constitute One Single Homogenous Group and Giftedness Is a Way of Being That Stays in the Person Over Time and Experiences". *Gifted Child Quarterly*, 53(4): 233-235.
- Rogers, K.B. (2007). "Lessons Learned About Educating the Gifted and Talented: A Synthesis of the Research on Educational Practice". *Gifted Child Quarterly*, 51(4): 382-396.
- Stake, R. (1995). *The Art of Case Study Research*: Sage. London.
- Subotnik, R.F., Olszewski-Kubilius, P., Worrell, F.C. (2011). "Rethinking Giftedness and Gifted Education: A Proposed Direction Forward Based on Psychological Science". *Psychological Science*, 12(1): 3-54.
- Tomlinson, C.A. (2009). "Myth 8: The "Patch-On" Approach to Programming Is Effective". *Gifted Child Quarterly*, 53(4): 254-256.
- Türkiye Uzay Ajansı (TUA). Bulutsu (Nebula) Nedir? Erişim adresi: <https://tua.gov.tr/tr/blog/evren/bulutsu-nebula-nedir>. Erişim tarihi: 16.07.2022.
- Tüzün, Ü.N., Eyceyurt-Türk, G. (2020). "Bir Bilim-Sanat Uygulaması: Sürrealist Kimya". *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 5(1): 35-52.
- Tüzün, Ü.N., Tuysuz, M. (2018). "Özel Yetenekli Bireylerin Öğretmenleri İçin STEAM Eğitimi". *Türk Üstün Zekâ ve Eğitimi Dergisi*, 8(1): 16-32.
- Tüzün, Ü.N., Tuysuz, M. (2019). "Özel Yetenekli Bireylerin Öğretim Ortamlarının Zenginleştirilmesi-Farklılaştırılmasında Kimya-Biyoloji-Astronomi-Toksikoloji-Teknoloji-Sanat-Bilim Felsefesi Entegrasyonu". *Bilim Armonisi*, 2(1): 9-18.