



Özel Yetenekli Öğrencilerin Proje Üretme Süreçlerine Yönelik Hazırlanan Proje Eğitiminin Değerlendirilmesi*

Hakan Şevki AYYACI¹, Ayşe DURMUŞ²

Özet

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilere yönelik bir proje eğitimi programı hazırlanmış ve etkililiği değerlendirilmiştir. Çalışma nicel yaklaşıma ait basit deneysel desen kullanılarak, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon'da bulunan bir BİLSEM'de araştırmacı tarafından açılan atölyelere gönüllü olarak katılan, daha önce proje eğitimi almamış/proje raporu yazmamış 9 Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici (BYF) grubu öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmanın veri toplama araçları araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan, öğrenci rehber materyalleri ve proje izleme ve değerlendirme formudur. Çalışmada veri toplama araçları olarak kullanılan etkinlik formlarından ve proje izleme ve değerlendirme formundan elde edilen öğrenci cevapları her bir proje basamağına ait kriterleri sağlama düzeyi değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre özel yetenekli öğrencilerin hazırlanan proje eğitiminden sonra projenin planlama aşamasında bilimsel kaynakları etkili bir şekilde tarayarak proje konularına yönelik literatürü ve literatür özetini raporlaştırmakta sorun yaşamadıkları, uygulama aşamasında projelerinin yöntem bölümünü raporlaştırmakta zorlandıkları, değerlendirme aşamasında ise ortaya koydukları ürünleri veya elde ettikleri verileri tartışıp ulaştıkları sonuçları raporlaştırmakta yetersiz kaldıkları tespit edilmiştir. Hazırlanacak eğitim sürecinden daha verimli sonuçlar alınabilmesi için etkinlik sayısı veya uygulama süresinin artırılması önerilmektedir.

Makale Bilgileri

Araştırma
Makalesi

Gönderim Tarihi

03/01/2024

Kabul Tarihi

14/05/2024

Yayın Tarihi

20/01/2025

Anahtar Kelimeler

Özel yetenekli
öğrenci,
Proje eğitimi,
Proje üretme
süreci

* Bu çalışma, Prof. Dr. Hakan Şevki AYYACI danışmanlığında Dr. Öğr. Üyesi Ayşe DURMUŞ'un doktora tezinden elde edilen verilerden üretilmiştir.

1 Trabzon Üniversitesi, 0000-0002-3181-3923, hsa@trabzon.edu.tr

2 Trabzon Üniversitesi, 0000-0002-3051-6265, aysedurmus@trabzon.edu.tr

Atıf:

Ayvaci, H. Ş. ve Durmuş, A. (2025). Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerine yönelik hazırlanan proje eğitiminin değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi [PAÜEFD]*, 63, 373-408. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1414130>

Giriş

Bir toplumu oluşturan her bireyin sahip olduğu bilişsel, duyuşsal, psikomotor donanımları ve bireysel farklılıkları toplumlar için önemli bir potansiyel olmakla birlikte beşeri bir sermayedir. Ancak bir toplumu bulunduğu çağın ilerisine taşıyıp, yüksek uygarlık seviyesine ulaştıracak bilim, teknoloji, ekonomi, politika, spor, sanat ve eğitim gibi her türlü alandaki değişim ve gelişimler üzerinde, hiç şüphesiz ki üstün zihin gücüne ve özel yeteneğe sahip bireylerin itici ve etkili bir gücü vardır (Enç, 2019; Reis ve diğerleri, 2021; Sternberg, 2020; VanTassel-Baska, 2021). Geçmişten günümüze kadar toplumlara yön veren, çağ açıp çağ kapatan verimlilik, üretkenlik gibi özelliklere sahip olan özel yetenekli bireylerin zekâ ve yeteneklerinin geliştirilmesine fırsat verilmesi ve potansiyellerini en üst düzeyde kullanabilmelerinin sağlanması hem ülkelerin hem de toplumların bugünü ve geleceği açısından önemlidir (Los Angeles Unified School District [LAUSD], 2020; State of New Jersey Department of Education [SNJDE], 2020). Genellikle bir bilim insanı, bir lider veya bir sanatçı olarak karşımıza çıkan bu bireylerin sahip oldukları zekâ ve yeteneklerini en yüksek düzeyde kullanabilmeleri ve var olan potansiyellerini gerçekleştirebilmeleri için onları sadece her gün okula getirebilmiş olmanın ötesinde, ihtiyaç duydukları farklılaştırılmış, nitelikli eğitim programları ve öğrenme ortamlarının hazırlanması da gerekmektedir (National Association for Gifted Children [NAGC], 2023). Özel yetenekli bireylerin eğitimleri ülkeden ülkeye farklılık gösterirken ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Rehberlik ve Danışma Hizmetleri Genel Müdürlüğüne bağlı Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) tüm sosyoekonomik düzey ve kültürel tabakadan gelen özel yetenekli öğrencilerin tanınmasını, tanılandıkları alanlara göre özel eğitim ihtiyaçlarını karşılamayı temel almaktadır. BİLSEM’lerde “yetenekleri açısından yaratıcı, akranlarından daha hızlı, farklı, kalıcı ve derin öğrenen” özel yetenekli öğrencilerin keşif, icat, inovasyon, iletişim, liderlik, sosyal ve sanatsal beceriler kazanmaları, geniş bir dünya görüşüne ve hür bilimsel düşünme gücüne sahip, bilimsel düşünce ve davranışlarla estetik değerleri birleştiren, ülke kalkınmasına katkıda bulunan, bilim ve teknoloji üreten, problem çözen, kendini gerçekleştirmiş bireyler olarak yetişmeleri, bilimsel çalışma disiplini kazanmaları, toplumun ihtiyaçları karşılamaya yönelik projeler gerçekleştirebilmeleri amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2019). BİLSEM’lere kaydı yapılan ve örgün eğitimlerine akranlarıyla birlikte kendi okullarında devam eden özel yetenekli öğrenciler okuldan arta kalan vakitlerinde BİLSEM’lerde yetenek alanlarına göre sırasıyla Uyum, Destek Eğitim, Bireysel Yetenekleri Fark Ettirici, Özel Yetenekleri Geliştirici, Proje Üretimi ve Yönetimi programlarına alınmaktadırlar. BİLSEM’lerde yürütülen uygulamaların temelinde proje üretme ve geliştirme çalışmaları yer almakta (MEB BİLSEM Yönergesi, 2019) ve sahip oldukları yetenekleri ve yüksek potansiyelleri göz önünde

bulundurulurarak özel yetenekli öğrencilerden bireysel, ulusal ve evrensel boyutta gerçek yaşam problemlerine yönelik fikirler, çözümler, algoritmalar geliştirmeleri, ürün, faydalı model veya patent geliştirerek özgün projeler üretmeleri beklenmektedir (Dağyar ve diğerleri, 2022; MEB, 2019; Özbek ve Cho, 2022; Redding ve Grissom; 2021).

BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarının disiplinler arası çalışmaları teşvik ederek özel yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını keşfetmelerini, gerçek dünya problemlerine çözümler üretebilmelerini, derinlemesine öğrenmelerini desteklediği, özgün düşünme, yaratıcılık ve bağımsız çalışma becerilerinin gelişimine katkı sağladığı, düşüncelerini açık ve etkili bir şekilde yazılı/sözlü olarak başkalarıyla paylaşma deneyimi kazandırdığı bilinmektedir (Çetinkaya, 2021; Karademir, 2016; Kırkan, 2018; Sak, 2017). Ancak yapılan bazı çalışmalarda BİLSEM'lerde yapılan proje çalışmalarının amacına tam olarak ulaşamadığı, bazı özel yetenekli öğrencilerin özgün projeler üretme potansiyelinde olmalarına rağmen bu süreçte sahip oldukları yeteneklerini ve potansiyellerini ürüne dönüştürmekte, motivasyonlarını koruyarak proje çalışmalarını başarıyla tamamlamakta zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir (Ahn ve Cho, 2021; Nacaroğlu ve Arslan, 2019; NAGC, 2021; Neumeister ve Burney, 2021; Özarslan ve Çetin, 2018; Özbek ve Cho, 2022; Özbek ve Köse, 2022). Özel yetenekli öğrencilerin özgün proje fikri bulma, kaynak araştırması, araştırma problemini ve amacını ortaya koyma, çalışma yöntemini ve örnekleme belirleme veri toplama veri analizi, rapor yazımı gibi bazı proje süreçlerinde birtakım sorunlar yaşadığı tespit edilmiştir (Börekçi, 2018; Çeken, 2021; Çetinkaya, 2021; Erdoğan, 2018; Johnsen ve Goree, 2021; Kayışdağ, 2018; Nacaroğlu ve Mutlu, 2018; Özarslan, 2019; Özel ve Akyol, 2016; Sak, 2017; Sergeyeva ve diğerleri, 2021). Bazı özel yetenekli öğrenciler, proje üretme sürecinde problem durumunu hissedip ortaya koyabilseler bile probleme yönelik çözüm üretme sürecinde ilerleyememekte ve bu sebeple proje geliştirme sürecinden vazgeçebilmektedirler (Özarslan, 2018; Özbek ve Dağyar, 2022). Özel yetenekli öğrenciler ve BİLSEM'lerde görev yapan danışman öğretmenler, bilimsel proje hazırlama ve akademik rapor yazma süreçlerinde kendilerini yeterli görmediklerini ve bu konuda eğitim beklentilerinin olduğunu ifade etmişlerdir (Johnsen ve Goree, 2021; Nacaroğlu ve Arslan, 2019; Özarslan, 2019; Sak, 2017; Vantassel-Baska ve Stambaugh, 2005;).

Gerçek dünya problemlerine yenilikçi ve etkili çözümler üretme, girişimcilik ruhu ve inovatif düşünceleriyle ulusal ve evrensel başarılar imza atan, toplumların sürdürülebilir gelişimi ve ilerlemesinde, bilim, teknoloji ve medeniyetin gelişmesi ve kuşaklar boyu aktarılmasında topluma değer katma potansiyeli olan özel yetenekli öğrencilerin proje çalışmalarının verimli ve başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda proje üretme sürecinde BİLSEM'lerde yaşanan sorunların giderilmesine dayanan, özel yetenekli öğrencilerin

yaratıcı proje üretkenliğine temel oluşturacak uygulamaların planlanması, tasarlanması ve yürütülmesi önem arz etmektedir. Bireysel, ulusal ve evrensel ölçekli gerçek dünya problemlerinin ortaya konulması, bu problemlerin çözümüne yönelik ürün, faydalı model veya patent geliştirerek özgün projeler üretilmesi süreçlerine aşama aşama rehberlik edilmesi yapılacak uygulamaların temelini oluşturmalıdır (Özbek ve Köse, 2022). Literatürde BİLSEM'lerde yürütülen proje çalışmalarına yönelik araştırmalarda danışman öğretmenlerin proje üretme aşamaları ve süreçleri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları (Mutlu ve Nacaroglu, 2018; Özarlan, 2019; Öztürk, 2019; Semiz, 2021; Tuncer, 2019) göz önüne alındığında uygulama süreçlerinde, alanında proje çalışmaları yürüten lisansüstü eğitim almış araştırmacılardan akademik destek alınması önerilmektedir (Özarlan, 2019). Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilere yönelik bir proje eğitimi programı hazırlanmış ve etkililiği değerlendirilmiştir. Çalışmanın özel yetenekli öğrencilere yönelik geliştirilen proje eğitimi programıyla özgün bir değer taşıması ve özel yetenekli öğrencilere ve danışman öğretmenlere rehber olması, elde edilen sonuçlarıyla diğer araştırmacılara fikirler ve öneriler sunması yönüyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan proje eğitimi programının etkililiğinin değerlendirilmesidir.

Yöntem

Özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerine yönelik ADDIE modeli ile geliştirilen etkinliklerin etkililiğinin değerlendirilmesi süreci nicel yaklaşıma ait basit deneysel desenle yürütülmüştür. Kontrol grubu olmadan tek grup üzerinde müdahale öncesi ve sonrasında öğrencilerden alınan verilerin karşılaştırılarak araştırmanın bağımlı değişkenine etkisinin test edilerek bir yargıya varılmasından ötürü (Büyükoztürk ve diğerleri, 2019; Fraenkel ve diğerleri, 2018) bu çalışmada bu desen tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Trabzon'da bulunan bir BİLSEM'de araştırmacı tarafından açılan atölyelere gönüllü olarak katılan, daha önce proje eğitimi almamış/proje raporu yazmamış 9 BYF grubu öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmanın bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygunluğunu sağlamak adına araştırma grubuna yönelik yapılacak uygulamalar ve kullanılacak veri toplama araçları için etik kurul ve bilimsel çalışma izinleri, öğrenci velilerinden ise Bilgilendirilmiş Veli Onam Formu alınmıştır. Araştırma kapsamında yer alan öğrencilerin katılımcı gizliliğini sağlamak adına öğrenciler Ö1, Ö2, ..., Ö9 şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın veri toplama araçları öğrenci rehber materyalleri ile proje izleme ve değerlendirme formudur.

Öğrenci Rehber Materyalleri

Bu çalışmada proje üretme sürecinin her bir basamağına yönelik toplam on etkinlik geliştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen taslak öğretim materyalleri uygulama öncesinde fen bilgisi eğitimi alanında uzman dört öğretim elemanı, özel eğitim alanında uzman bir öğretim elemanı, iki BİLSEM fen bilgisi danışman öğretmeni ve Türkçe eğitimi alanında uzman bir öğretim elemanının görüşlerine sunulmuştur. Hazırlanan rehber materyallerin öğrenciye uygunluğu, işlevselliği, kullanışlılığı, çalışmanın amacını gerçekleştirmeye katkısı konularında uzman görüşleri doğrultusunda ikna olunmuş ve öğrenci rehber materyallerine son hali verilmiştir. Her bir proje üretme süreci basamağına ait hazırlanan etkinlikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Proje Üretme Süreci Basamağı-Etkinlik Belirtke Tablosu


Etkinlik	İçerik
Etkinlik 1	Bilim, Bilimsel Araştırma ve Bilimsel Proje ile İlgili Temel
Etkinlik 2	Kavramlar Proje Fikrinin Belirlenmesi İş Planının Oluşturulması Bilimsel Kaynakların Taranması ve Sınıflandırılması
Etkinlik 3	Problemin Belirlenmesi
Etkinlik 4	Değişkenlerin Belirlenmesi ve Ortaya Konulması Projenin Giriş Bölümünün Raporlaştırılması
Etkinlik 5	Bilimsel Araştırma Yaklaşım ve Modellerinin Belirlenmesi Ölçme/Veri Toplama Yaklaşım ve Yöntemlerinin Belirlenmesi Projenin Yöntem Bölümünün Raporlaştırılması
Etkinlik 6	2D, 3D Tasarım Uygulamaları/ Deneysel Müdahale
Etkinlik 7	Verilerin Toplanması
Etkinlik 8	Verilerin Analizi Projenin Bulgular Bölümünün Raporlaştırılması
Etkinlik 9	Projenin Tartışma, Sonuç ve Öneriler Bölümlerinin Raporlaştırılması
Etkinlik 10	Projenin Yazılı ve Sözlü Sunumu

Geliştirilen etkinliklerden oluşan birkaç kesit Resim 1'de sunulmuştur.


Resim 1**Geliştirilen Etkinliklerden Oluşan Kesitler**

ETKİNLİK 1-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

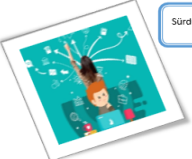
GÖREV



Bu alan taraması için sürdürülebilirlik ile ilgili neleri araştırmanız gerektiğini düşünüyorsunuz?





Sürdürülebilir yaşam, sürdürülebilir gezegen, sürdürülebilir şehirler, sürdürülebilir gelecek derken sürdürülebilirlik kelimesi bir süredir sıkça karşımıza çıkar oldu. Siz bilim-teknoloji dergisinde bir grup araştırmacıyız. Derginizin son sayfa için derginin editörü tarafından öncelikle sürdürülebilirlik konusu ile ilgili Türkiye'de yürütülmüş çalışmalarınızı araştırmanız istenmektedir.




Sürdürülebilirlik ile öğrenmeniz gerekenlere hangi tür kaynaklardan ulaşırsınız?

Kullanacağınız kaynakların güvenilir olup olmadığını nasıl karar vereceksiniz?






Literatür taramanızı yaparken sırasıyla hangi aşamaları kullanmayı ve nelere dikkat etmeyi planlıyorsunuz?




Yapılan çalışmaları araştırırken hangi kaynakları kullanmayı tercih ettiniz? Neden?




Yapılan çalışmaları araştırmak için hangi siteleri kullandınız? Neden?


Literatür taraması nasıl yapılmalıdır?



Literatür taraması araştırma konusunun haritasının çıkarılması sürecidir. Benim araştırdığım konu daha önce çalışılmış mı? Kimler çalışmış? Konu hangi aşamadan ve nasıl bir yöntemle incelenmiş? Araştırmacının zihninde tüm bu sorulara cevap veren literatür taraması gereği gibi yapılmış demektir. Bu nedenle literatür taraması kaynaklarını kanyeler ile listelenmesinden öte bir çaba gerektirmektedir.




Araştırma yaptığınız disipline göre literatür taramasında başvurulacak kaynaklar çeşitlenmekte ve farklılaşmaktadır. Bu nedenle literatür taramasının belli başlı aşamaları bulunmaktadır.




Literatür Taraması Hangi Aşamalardan Oluşmaktadır?

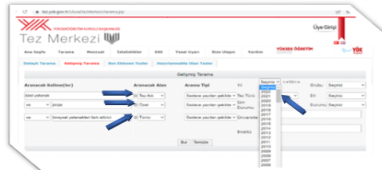
- 1- Araştırma sonucunun ve anahtar kelimelerin belirlenmesi: Literatür taramasına bağlarken araştırmacı bir başlık belirler ve bu başlık kapsamında konunun hangi kapsamda inceleneceğine karar verir.
- 2- Arama stratejisinin planlanması: Belirlenen konu kapsamında hangi kaynakların kullanılacağı tespit edilmiş, bu kaynaklara erişim durumu belirlenmiştir. Tüm bu süreç bir plan dahilinde yürütülmelidir.
- 3- Taramanın alt parçalara bölünmesi ve sınıflandırılması: Araştırma sorusuna ilişkin çeşitli alt başlıklar oluşturularak sınıflandırma yapılmalıdır. Böylece ulaşılan kaynakların karşılaştırılması ve birbiri ile ilişkisinin kurulması mümkün olacaktır. Bu noktada tarama yaparken karşınıza çıkan kaynakların güvenilirliği oldukça önemlidir. Bu nedenle erişilen kaynakların yazarı, eserini yayım yeri kontrol edilmelidir.
- 4- Literatür taramasının değerlendirilmesi: Literatür değerlendirme aşamasının en önemli noktalarından biri de not almaktır. Bu aşamada erişilen kaynakların karşılık bir şekilde not alınması ileride birçok sorunun oluşmasına neden olacaktır. İyi bir literatür değerlendirme planı, anlaşılır bir not tutmayı gerektirmektedir. Notları birleştirme süreci de bir diğer önemli konudur. Kaynak taraması yaparken sistematik ve düzenli bir çalışma tarzını benimsemelidir.

Akademik Veri Tabanlarında Detaylı/Gelişmiş Tarama Nasıl Yapılır?



YÖK TEZ





Proje İzleme ve Değerlendirme Formu

Bu çalışmada proje izleme ve değerlendirme formu öğrencilerin hazırlamış oldukları projelerin değerlendirilmesi amacıyla kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan taslak halindeki proje izleme ve değerlendirme formu fen bilgisi eğitimi alanında uzman üç öğretim elamanının görüşlerine sunulmuştur. Alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, formun pilot çalışması

yapılmıştır. Bu kapsamda önceden hazırlanmış dört ayrı proje raporu araştırmacı ve bir BİLSEM öğretmeni tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve yapılan puanlamalar doğrultusunda bağımsız gözlemciler arası uyum %76 olarak hesaplanmıştır. Son hali verilen proje izleme ve değerlendirme formu, planlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere üç ayrı bölüm, her bölüm de farklı sayıda madde içermektedir. Maddeler 1, 2, 3, 4 ve 5 olarak derecelendirilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Proje eğitimi programının uygulama süreci aşağıdaki adımlar izlenerek gerçekleştirilmiştir: Öğrenciler atölyelerde her öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde yerleştirilmişlerdir. Her uygulama başlangıcında öğrencilerin isteği üzerine kâğıt israfını önlemek amacıyla Google Forms formatında hazırlanan etkinlik formlarının linki öğrencilere mail olarak iletilmiştir. Uygulama sürecinde öğrenciler, araştırmacı ve bir BİLSEM öğretmeni gözetiminde birbirleriyle iletişim kurmadan etkinlik formlarındaki soruları ayrı ayrı cevaplamışlardır. Etkinlik formunda yer alan sorular Google Forms üzerinde kısımlar halinde düzenlenerek öğrencilerin önceki kısımlara dönmeleri kısıtlanmış, uygulama sonunda uygulama öncesinde verdikleri cevaplar üzerinde değişiklik yapmaları engellenmiştir. Böylece hem öğrencilerin uygulama öncesinde verdikleri cevaplardan hareketle ön bilgileri ve ihtiyaçları belirlenmiş, hem de uygulama öncesinde ve sonrasında verilen öğrenci cevapları karşılaştırılarak uygulamaların etkisi test edilmiştir. Etkinlik formlarına cevap verirken birbirlerinin fikirlerinden etkilenmemeleri adına, etkinlik formunda doldurulması istenen kısımların bütün öğrenciler tarafından doldurulduğundan emin olunduktan sonra öğrencilerin etkinlik formunda yer alan sorulara verdikleri cevapları sesli olarak ifade etmeleri istenmiştir. Bu şekilde kendi düşüncelerini özgürce ifade edebilecekleri, etkileşimli ve tartışmaya açık bir öğrenme ortamı oluşturularak öğrencilerin anlamakta zorlandıkları kısımların, etkinliklerin çalışan ve çalışmayan yönlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca öğrencilerin akranlarıyla birlikte öğrenmesi de işe koşularak, kendi öğrenme süreçlerini belirleme ve şekillendirme konusunda daha fazla kontrol sahibi olmaları, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeleri, farklı bakış açılarını anlamaları, iletişim yeteneklerini güçlendirmeleri ve öğrenme sürecine aktif katılımlarının sağlanması hedeflenmiştir. Bazı etkinlikler öğrencilerin bireysel, bazı etkinlikler ise gruplar halinde çalışmalarını gerektirmiştir. Gruplar, yapılacak etkinliğe bağlı olarak öğrenci tercihlerine veya araştırmacı tercihinin göre oluşturulmuştur. Ayrıca atölye sürecinde öğrencilerden proje raporu hazırlamaları istenmiş, öğrenciler bu süreçte kendi tercihlerine göre 3 gruba ayrılmış ve 3 ayrı proje yürütmüşlerdir. Süreçte araştırmacı tarafından öğrencilere proje danışmanlığı yapılmıştır. Uygulamalar BYF grubunda öğrenim gören

öğrencilerle açılan iki farklı atölye kapsamında her atölye haftada 5 ders saati sürecek şekilde, on hafta boyunca yürütülmüştür.

Verilerin Analizi

Çalışmada veri toplama araçları olarak kullanılan etkinlik formlarından ve proje izleme ve değerlendirme formundan elde edilen öğrenci cevapları her bir proje basamağına ait kriterleri sağlama düzeyi değerlendirilmiştir. Kriterler oluşturulurken ilgili literatür, fen bilgisi eğitimi alanında iki uzman, özel eğitim alanında bir uzman ve üç BİLSEM danışman öğretmeninin görüşleri alınmıştır. Etkinlik formlarından elde edilen verilerin değerlendirilmesinde proje basamaklarına yönelik oluşturulan kriterler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Proje Basamaklarına Yönelik Oluşturulan Kriterler

	Proje Basamakları	Kriterler
Planlama	Bilimsel Kaynakların Taranması	Yapacağı araştırmalar için güvenilir ve konu ile ilişkili kaynakları belirler.
	Bilimsel Kaynakların Sınıflandırılması ve Raporlaştırılması	Kaynak araştırmaları sonucunda yapılan çalışmalar arasındaki benzerlik veya farklılıkları ortaya koyar.
	Problemin Tanımlanması	Çözülmesi gereken problemi fark eder. Çözülmesi gereken problemin tanımını açık bir şekilde yapar.
	Değişkenlerin Belirlenmesi ve Kontrol Edilmesi	Araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini doğru bir şekilde belirler
	Bilimsel Araştırma Yaklaşım ve Modellerinin Belirlenmesi	Hangi araştırma yaklaşım ve modelini kullanacağı hakkında doğru fikirler üretir.
	Ölçme/Veri Toplama Yaklaşım ve Yöntemlerinin Belirlenmesi	Hangi ölçme araçlarını kullanacağı hakkında doğru fikirler üretir Ölçme araçlarını nasıl kullanacağı hakkında doğru fikirler üretir.
	Uygulama	2D, 3D Tasarım Uygulamaları/Deneysel Müdahale

	Verilerin Toplanması	Verileri araştırmanın amacına ve yöntemine uygun şekilde toplar.
	Veri Analiz Yaklaşım ve Yöntemlerinin Belirlenmesi	Hangi veri analizi yaklaşım ve yöntemini kullanacağı hakkında doğru fikirler üretir.
	Verilerin Analizi	Elde ettiği verileri nasıl analiz edebileceği hakkında doğru fikirler üretir.
	Bulguların Sunumu/Raporlaştırılması	Verileri grafik, şekil veya tablolarla en anlaşılır şekilde düzenler. Elde ettiği verileri kullanarak çeşitli modeller oluşturur.
Değerlendirme	Bulguların Değerlendirilmesi	Elde ettiği verileri diğer çalışmalardan elde edilen veriler ile karşılaştırarak benzerlik ve farklılıklarını değerlendirir.
	Sonuçların Yorumlanması	Elde ettiği veriler arasındaki ilişkileri ve eğilimleri ilgili literatür ışığında yorumlayıp bir sonuca varır.
	Yazım Kuralları ve Kaynak Gösterme Stilleri	Kaynak araştırmaları sonucunda yararlandığı kaynakları APA yazım kurallarına göre yazılı olarak ifade eder.

Öğrencilerin etkinlik formlarındaki sorulara verdikleri cevaplarla her bir kriteri sağlama düzeyi aşağıda verilen Tablo 3'deki gibi puanlandırılmış ve elde edilen nitel veriler nicelleştirilmiştir.

Tablo 3

Etkinlik Formları ve Projelerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Puanların Seviyesi ve Açıklamaları

Puan	Seviye	Açıklama
5	Çok İyi	İlgili kriteri tüm boyutlarıyla karşılamaktadır. Eksiklik yoktur.
4	İyi	İlgili kriteri iyi derecede karşılamaktadır. Kabul edilebilir seviyede küçük eksiklikler bulunabilir.
3	Orta	İlgili kriteri orta derecede karşılamaktadır. İyileştirmelere gerek duyulmaktadır.
2	İyi Değil	İlgili kriteri yeterli derecede karşılamamaktadır. Önemli eksiklikler bulunmaktadır.
1	Yetersiz	İlgili kriteri karşılamamaktadır. Ciddi eksiklikler/zayıflıklar söz konusudur.

Proje izleme ve değerlendirme formundan elde edilen verilerin analizinin güvenilirliğini sağlamak amacıyla da bir BİLSEM öğretmeni ile araştırmacının puanlamaları karşılaştırılmıştır. Bağımsız gözlemciler arası uyum %80 olarak hesaplanmıştır, uyuşmayan analiz puanları için fikir birliğine varılmış ve analize son hali verilmiştir.

Bulgular

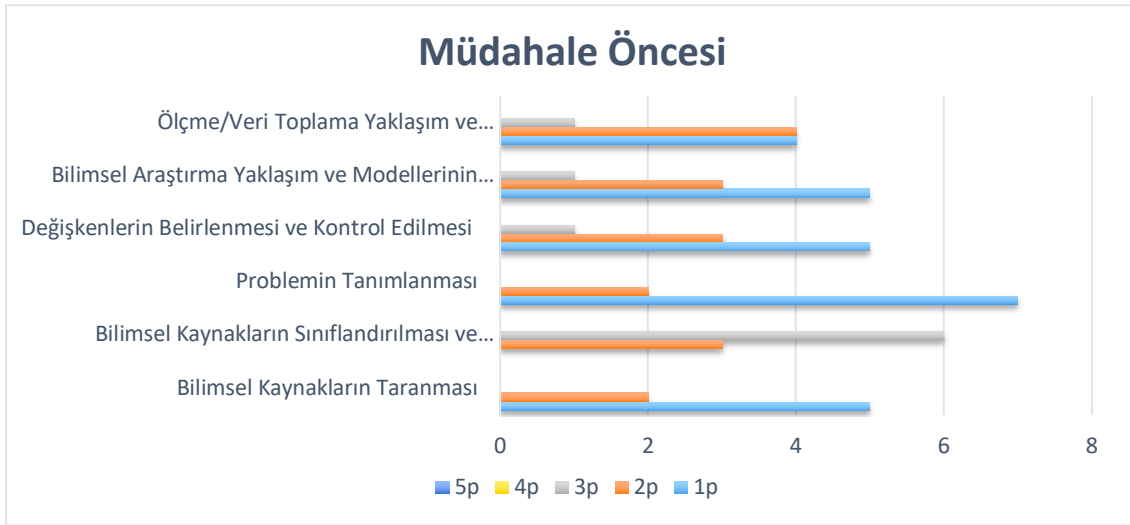
Bu bölümde araştırmada geliştirilen materyaller, araştırmacı tarafından hazırlanan öğrencilere yönelik etkinlik formları ile proje izleme ve değerlendirme formudur. Öğrencilerin etkinlik formlarına verdikleri cevaplar ve hazırlamış oldukları proje raporlarından elde edilen bulgular verilmiştir.

Etkinlik Formlarından Elde Edilen Bulgular

Projenin planlama basamağına yönelik öğrencilerin etkinlik formlarında yer alan sorulara müdahale öncesi verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 1’de sunulmuştur.

Grafik 1

Projenin Planlama Basamağına Yönelik Müdahale Öncesi Cevaplar



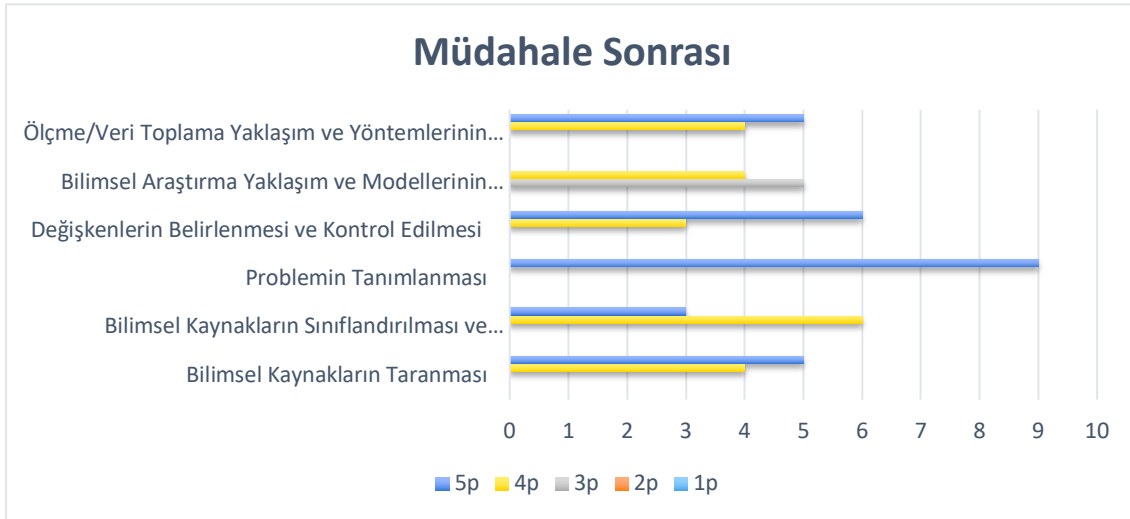
Grafik 1 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin müdahale öncesinde projenin planlama aşamasına yönelik hazırlanan kriterlere göre bilimsel kaynakların sınıflandırılması ve raporlaştırılması sürecinde “orta”, diğer süreçlerde “yetersiz”, seviyede oldukları görülmektedir. Bilimsel kaynakların taranması sürecinde etkinlikte yer alan “Literatür taramanızı yaparken sırasıyla hangi aşamaları kullanmayı ve nelere dikkat etmeyi planlıyorsunuz?” sorusuna verdiği cevapla 1 puan alan Ö9 kodlu öğrencinin cevabı “Google’a yazarım sitelerdeki bilgileri teker teker okurum. Birkaç site aynı bilgiyi yazıyorsa doğru bilgidir. Wikipedia en güvenilir site demişti öğretmenim onu da kullanırım. Videoları izler, özet çıkarırım. Defterime kaydedirim. Öğretmenlerimin ve ailemin, tanıdıklarımın da fikirlerini alırım. Ailemden bu konu ile ilgili beni çalıştırmasını isterim. Site linkinin olduğu yerin en başındaki kilit işaretinin açık mı, kapalı mı olduğuna ve https yazmasına dikkat ederim.” şeklindedir. Bilimsel kaynakların sınıflandırılması sürecinde etkinlikte yer alan “Eğitim alanında sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan çalışmaların özetlerini okuduğunuzda çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmalarını nasıl

sınıflandırılabilirsiniz?” sorusuna verdiği cevapla 2 puan alan Ö6 kodlu öğrencinin açıklaması şöyledir: “Her çalışmada bu çalışmanın amacı diye bir yazı var, ama amacını ayırt edemiyorum uzun bir yazı, öğrencilerle ilgili sayılar var, şu yılda yapılmıştır diye yıl kısmı var veriler şu şekilde analiz edilmiştir diye bir kısım var onlar anlaşılıyor benzer şeyler çıkıyor, sonuçlar yazıyor ama anlaşılmıyor hepsinde farklı şeyler yazıyor.”. Problemin tanımlanması sürecinde etkinlik formunda yer alan “Zihninizde problem durumu ile ilgili oluşan tüm unsurları yazınız.” sorusuna verdiği cevapla 1 puan alan Ö2 kodlu öğrenci “Aslında bir problem görmüyorum sadece suyu sürdürülebilir yapmayı planlıyorum aklıma problem gelmiyor, çözüm geliyor.” ifadelerini kullanmıştır. Değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi sürecinde etkinlik formunda yer alan “Siz de bu tür deneysel çalışmalara ikiye örnek vererek araştırmanın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız.” sorusuna “Mikroplar hangi ortamda ölür? Bağımsız değişken; Sıcaklık. Bağımlı değişken; Ölüp, ölmek. Kontrollü değişken; mikrop türü.” şeklinde yanıt veren Ö5 kodlu öğrenci 1 puan almıştır.

Projenin planlama basamağına yönelik öğrencilerin etkinlik formlarında yer alan sorulara müdahale sonrası verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 2’de sunulmuştur.

Grafik 2

Projenin Planlama Basamağına Yönelik Müdahale Sonrası Cevaplar



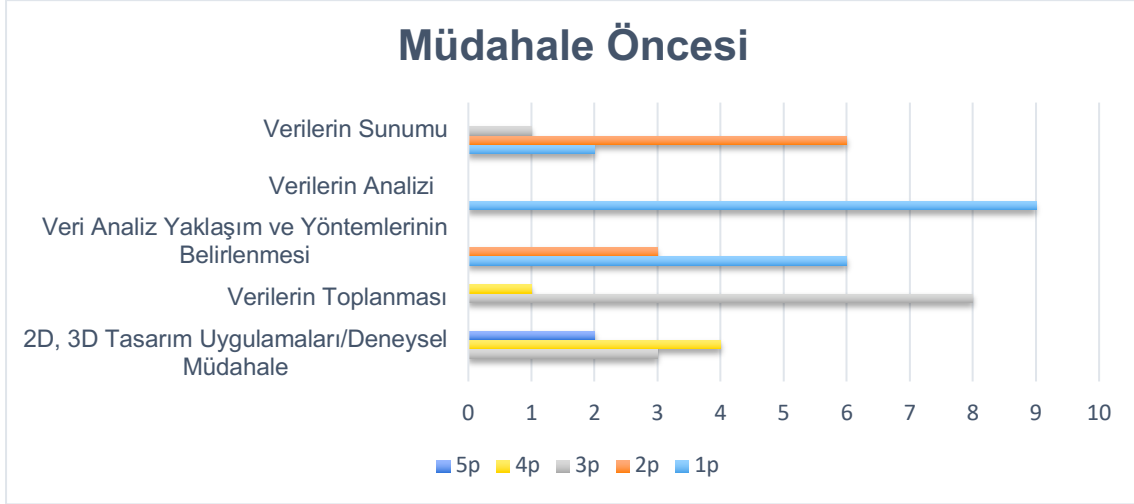
Grafik 2 incelendiğinde müdahale sonrasında projenin planlama aşamasına yönelik hazırlanan kriterlere göre, özel yetenekli öğrencilerin “iyi” ve “çok iyi” seviyelerinde oldukları görülmektedir. Bilimsel kaynakların taranması sürecinde etkinlik formunda yer alan “İncelediğiniz sitelerde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak sunulan bilgilerin güvenilir olup olmadığına nasıl karar verdiniz?” sorusuna Ö2 kodlu öğrenci “Betül Aras isimli bir bilim insanı YÖK

Tez'deki tezinde Türkiye jeotermal potansiyeli açısından Avrupa'nın 1. ve kurulu güç bakımından dünyanın 4. ülkesi durumundadır demiş. Jeotermal enerjiden elektrik üreten beş ülke ABD, Endonezya, Filipinler, Türkiye ve Yeni Zelanda şeklinde sıralanabilir (ETKB, 2021) yazıyor. ETKB kaynaktır burada. Biyokütle enerjisi, bitkisel, hayvansal ve endüstriyel kaynaklı atıklar yoluyla elde edilmektedir (Koçer ve Ünlü, 2007) yazıyor. Mesela biyokütlenin neden yenilenebilir olduğuna delil olarak bitkisel, hayvansal ve endüstriyel kaynaklardan elde edilmesi delildir bence ve kaynak olarak Koçer ve Ünlü diye göstermiş. Bu sitelere bakınca veri, delil, kaynak bulması çok kolay oluyor. İlk sitelerde kaynak yoktu delil de bulamadık çok zorlandık. Böyle daha kolay hem de sadece bilim insanlarının yaptıkları çalışmaların olduğu siteler. Diğerinde AA muhabirini yazmışlardı o bilim insanı değilmiş aslında kaynak sayamazmışız. Ben güvenilir site olarak sitenin başındaki işareti ve https yazmasını düşünmüştüm." cevabıyla 4 puan almıştır. Bilimsel kaynakların sınıflandırılması ve raporlaştırılması sürecinde etkinlik formunda yer alan "Yapılan çalışmaların yer aldığı siteleri incelediğinizde çalışmalar arasında gözünüze çarpan benzerlik ve farklılıklar neler oldu? Bu çalışmaları nasıl sınıflandırılabilirsiniz?" sorusuna Ö1 kodlu öğrenci "YÖK Tez'de, ULAKBİM'de ve Akademik Google'da filtrelemeyi öğrendik. Yılları seçtim yıllara göre sıralama yaptım konuyu da alfabetik sıraladım. YÖK Tez'de yıla, tez türüne ve konulara göre farklı çalışmalar olduğunu görüyoruz. Akademik Google'a baktığımızda yıllara göre sınıflandırma yapabiliriz. Çalışmaların adlarını okuyarak belki konularına göre de sınıflandırabiliriz. Her çalışmada bu çalışmanın amacı diye bir yazı var ama amacını ayırt edemiyorum uzun bir yazı, öğrencilerle ilgili sayılar var, şu yılda yapılmıştır diye yıl kısmı var bazı şeyler anlaşılıyor benzer şeyler çıkıyor, sonuçlar yazıyor ama anlaşılmıyor hepsinde farklı şeyler yazıyor." cevabıyla 4 puan almıştır. Problemi tanımlama sürecinde etkinlik formunda yer alan "Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak problem cümlelerinizi oluşturunuz." sorusuna Ö2 kodlu öğrenci cevabını "Hindistan cevizi yağı kullanımının yoğurt özellikleri ve raf ömrü üzerine etkisi nedir?" şeklinde ifade etmiştir. Değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi sürecinde etkinlik formunda yer alan Etkinlik 12'de yer alan "Yukarıda karışık halde verilen kelimeleri kullanarak oluşturduğunuz problem durumuna ait bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız." sorusuna Ö8 kodlu öğrencinin yanıtı şu şekildedir: "Bağımlı değişken: Girişimcilik becerisi, Bağımsız değişken: STEM eğitimi, Kontrol değişkeni: Öğrenciler". Etkinlik 26'da yer alan "Çalışmanızın bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini yazınız" sorusuna Ö2 kodlu öğrenci "Çalışmamızın bağımsız değişkeni deposeller, bağımlı değişkeni taşkını önleme, kontrol değişkeni de yağış miktarıdır." şeklinde yanıt vermiştir.

Projenin uygulama basamağına yönelik öğrencilerin etkinlik formlarında yer alan sorulara müdahale öncesi verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 3'te sunulmuştur.

Grafik 3

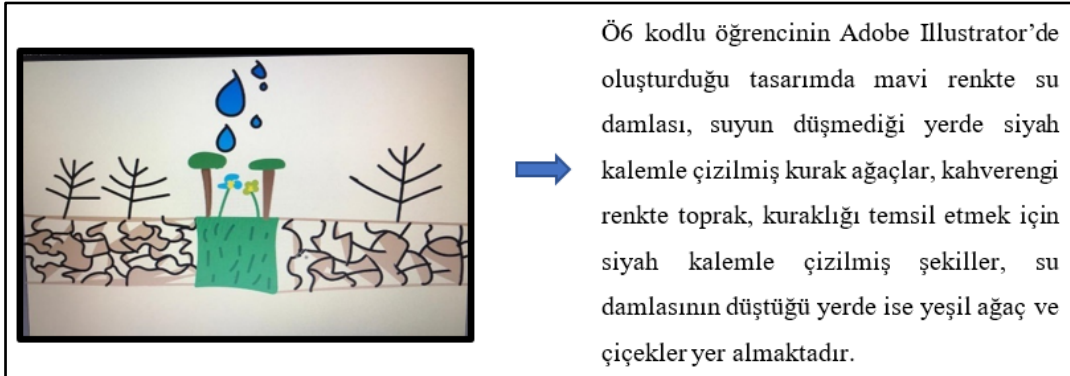
Projenin Uygulama Basamağına Yönelik Müdahale Öncesi Cevaplar



Grafik 3 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin müdahale öncesinde projenin uygulama aşamasına yönelik hazırlanan kriterlere göre, 2D, 3D tasarım uygulamaları/deneysel müdahale ve verilerin toplanması aşamalarında “orta” ve “iyi”, diğer süreçlerde “yetersiz” ve “iyi değil” seviyede oldukları görülmektedir. 2D, 3D tasarım uygulamaları/deneysel müdahale sürecinde etkinlik formunda yer alan “Kendi tasarımınızı oluşturunuz ve fotoğrafını sisteme yükleyiniz.” sorusuna yönelik Ö6 kodlu öğrenciye ait tasarım aşağıda Resim 2’de sunulmuştur.

Resim 2

Etkinlik formunda yer alan soruya yönelik Ö6 kodlu öğrenciye ait tasarım

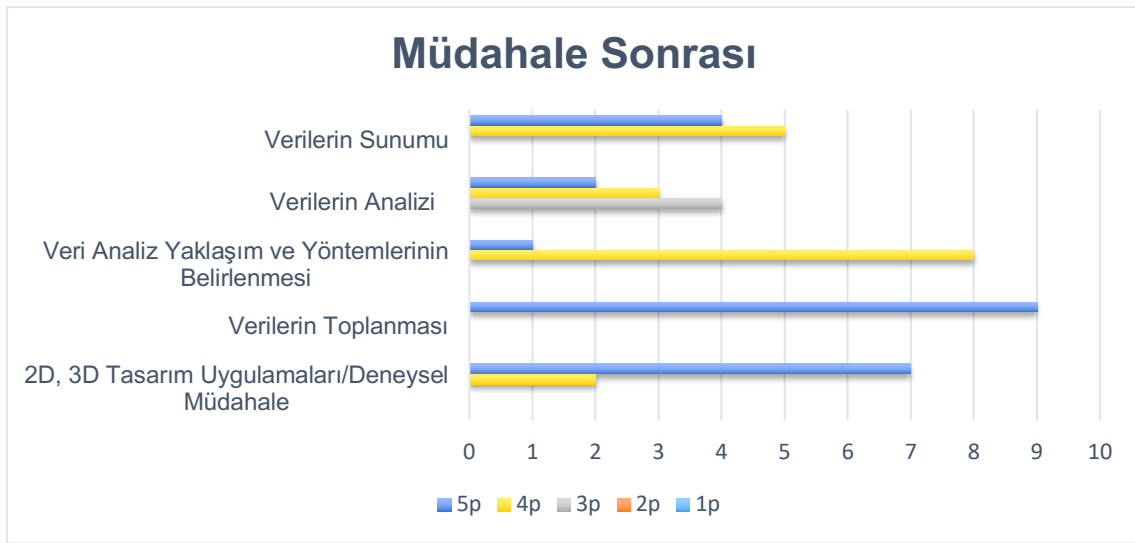


Verilerin analizi sürecinde etkinlik formunda yer alan “Yapılan bir uygulamanın başarılı sonuçlar verip vermediğini test etmek için sizce neler yapılabilir?” sorusuna Ö3 kodlu öğrenci vermiş olduğu “*Sayfayı okuyup doğru olan başarılı sonuçlarla karşılaştırılabilir. Bir testli uygulamayla da ölçebiliriz. Çünkü hem soru sorup cevaplayabilirler hem açık bir ağa konulursa herkes kendini test etmiş olur.*” cevapla 1 puan almıştır.

Projenin uygulama basamağına yönelik öğrencilerin etkinlik formlarında yer alan sorulara müdahale sonrası verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 4’te sunulmuştur.

Grafik 4.

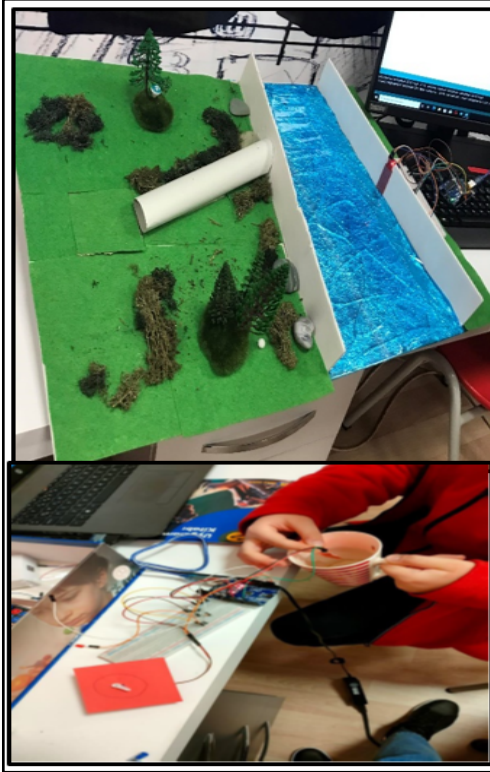
Projenin Uygulama Basamağına Yönelik Müdahale Sonrası Cevaplar



Grafik 4 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin müdahale sonrasında projenin uygulama aşamasına yönelik hazırlanan kriterlere göre, genel olarak iyi” ve “çok iyi” seviyede oldukları görülmektedir. 2D, 3D tasarım uygulamaları/deneysel müdahale sürecinde etkinlik formunda yer alan “Tasarımınızı üç boyutlu hale getiriniz. Üç boyutlu tasarımınızın fotoğrafını yükleyiniz.” sorusuna cevap olarak Ö2 kodlu öğrencinin oluşturduğu üç boyutlu tasarım aşağıda Fotoğraf 1’de sunulmuştur.

Fotoğraf 1

Etkinlik Formunda Yer Alan Soruya Yönelik Ö2 Kodlu Öğrencinin Oluşturduğu Üç Boyutlu Tasarım

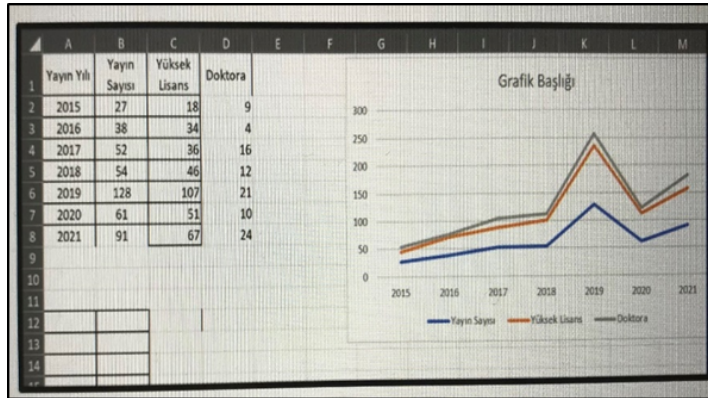


Ö2 kodlu öğrencinin oluşturduğu taşkın önlemeye yönelik tasarımda beyaz kartondan yaptığı kanal ve istinat duvarları (taşkın önlemek için), kırmızı pipetlerle yaptığı yarım daire şeklinde açılır-kapanır ızgaralı kapaklar (taşkın durumunda suyu boşaltmak için) ve mavi poşetten yaptığı deniz, yeşil keçe ile yapmış olduğu çimler, su seviye sensörü kapağın açılacağı zamanı ayarlamak için için), aktif bazır (su seviyesi yükseldiğinde alarm vermesi için), servo motor (kapağın dönmesini sağlamak için), jumper kabloların (bileşenleri birbirine bağlamak için) olduğu Arduino Uno devresi

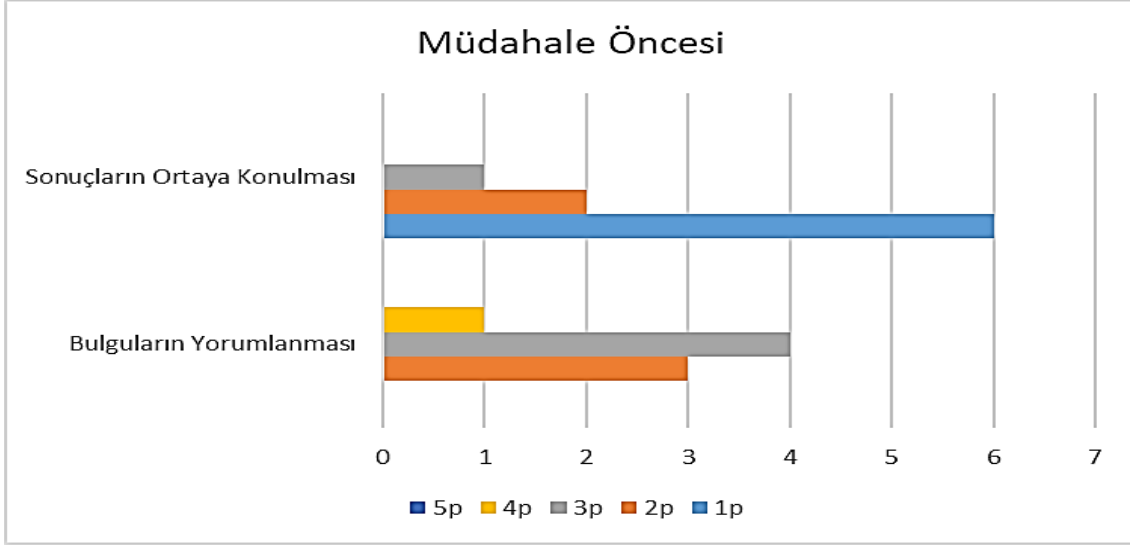
Verilerin sunumu sürecinde etkinlik formunda yer alan “Yıllara göre yapılmış sürdürülebilirlik ile ilgili çalışma türlerini sınıflandırınız. Elde ettiğiniz verilerle grafik oluşturunuz.” sorusuna Ö6 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevap Fotoğraf 2’de sunulmuştur.

Fotoğraf 2

Ö6 Kodlu Öğrencinin Etkinlik Formunda Yer Alan Soruya Ait Cevabı

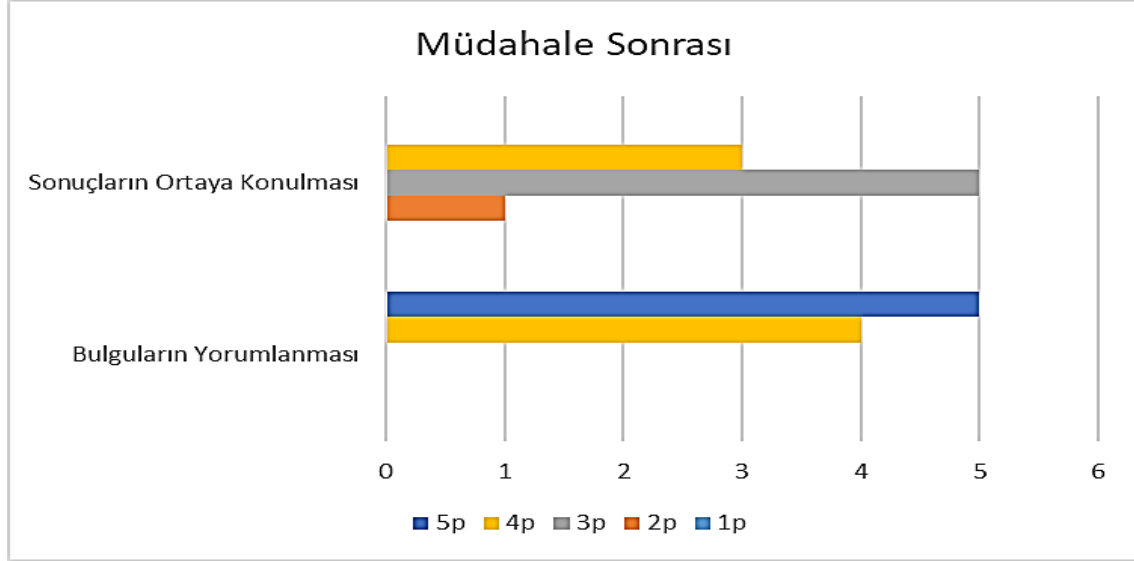


Projenin değerlendirme basamağına yönelik öğrencilerin etkinlik formlarında yer alan sorulara müdahale öncesi verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 5’te sunulmuştur.

Grafik 5*Projenin Değerlendirme Basamağına Yönelik Müdahale Öncesi**Cevaplar*

Grafik 5 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin müdahale öncesinde projenin değerlendirme aşamasına yönelik hazırlanan kriterlere göre, genel olarak “iyi değil” ve “orta” seviyede oldukları görülmektedir. Verilerin yorumlanması sürecinde etkinlik formunda yer alan “Arkadaşlarınızın eğitimden önce ekolojik ayak izi farkındalığı hakkında neler düşünüyorsunuz? Bu sonuca nasıl ulaştınız?” sorusuna Ö2 kodlu öğrenci: “Uygulamadan önce arkadaşlarımda su ayak izi farkındalıklarının düşük olduğunu düşünüyorum. Çünkü bir domatesin, bir tişörtün, sanayide ve bir besinin üretimi sırasında ne kadar su harcadığını bilemediler ve hazırladığım belgeseli izlerken çok şaşırdılar. Forma yazdıklarına da baktım hep yanlış cevap vermişler. Çok sık banyo yapanlar var, çok abur cubur yiyen var. Çikolatanın su ayak izini bilmiyorlar demek ki.” cevabıyla 3 puan almıştır. Sonuçların yorumlanması sürecinde ise etkinlik formunda yer alan “Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?” sorusuna cevabını Ö6 kodlu öğrenci “Benim kararım değişmedi. Eğer şu ana kadar uydular uzaya gönderilmeseydi siz çok zor iletişim kurardınız. Mesela güvercinle haber yollamak mı hızlıdır yoksa telefonda mesaj atmak mı?” şeklinde verdiği cevapla 2 puan almıştır.

Projenin değerlendirme basamağına yönelik öğrencilerin etkinlik formlarında yer alan sorulara müdahale sonrası verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular Grafik 6’da sunulmuştur.

Grafik 6*Projenin Değerlendirme Basamağına Yönelik Müdahale Sonrası Cevaplar*

Grafik 6 incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin müdahale sonrasında projenin değerlendirme aşamasına yönelik hazırlanan kriterlere göre, genel olarak iyi” ve “çok iyi” seviyede oldukları görülmektedir. Verilerin yorumlanması sürecinde etkinlik formunda yer alan “Sizce eğitiminizin arkadaşlarınızın ekolojik ayak izi farkındalığına etkisi üzerinde yaşı etkisi var mıdır? Bu sonuçlara nasıl ulaştınız?” sorusuna Ö1 kodlu öğrenci “Bizim çalışmamızda kızlar ile erkekler arasında çok fark çıkmadı. Kızların testten aldıkları puanlarla erkeklerin puanları yakın idi. Kızlar çok az farkla daha çok bildi. Çünkü hazırladığımız oyunumuzu sürekli oynadılar. Dikkat çekici idi. Yaşlar arasında yaş arttıkça daha çok bildiler. Küçük yaştakiler oyunu daha az anlamış olabilir. Bence yaşı büyük olan kızlar en başarılı olanlar.” cevabıyla 4 puan almıştır. Sonuçların yorumlanması sürecinde etkinlik formunda yer alan “Münazara sonrasında görüşlerinizde bir değişiklik oldu mu? Evet ise ne gibi değişiklikler oldu?” sorusuna Ö7 kodlu öğrenci “Plastik poşetler geri dönüştürülmeli şeklinde kararım vardı. Plastik poşetler dünyayı yaşanılmaz bir hale getiriyor, karşı taraf çok maliyetli olduğunu söylese de onları yakarak daha ucuza geri dönüştürebiliriz diye düşünüyordum ama yakınca da çevre kirlenecek zararlı gazlar çıkacak o yüzden geri dönüştürülmesin plastik poşet kullanımı engellensin sonucuna vardım.” cevabıyla 4 puan almıştır.

Proje İzleme ve Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular

Özel yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanan proje eğitimi programının özel yetenekli öğrencilerin hazırladıkları projeler üzerindeki etkisini test edebilmek amacıyla, öğrenciler tarafından hazırlanan proje raporları

proje izleme ve değerlendirme formu ile değerlendirilmiştir. Uygulama sürecinde çalışmanın katılımcıları olan 9 öğrenci kendi tercihlerine göre üçerli gruplara ayrılmışlar ve toplam üç adet proje raporu hazırlamışlardır. Uygulama süreci sonunda öğrenciler “Konuşan Kompost-O”, “Deposel” ve “Söyle Gelsin” isimli proje raporlarını sunmuşlardır. Öğrencilerin proje izleme ve değerlendirme formunun her maddesinden aldıkları puanlar sunulurken Konuşan Kompost-O projesi K, “Deposel” projesi D, “Söyle Gelsin” projesi ise S harfi ile kodlanmıştır. Öğrencilerin proje raporlarından elde ettikleri puanlar Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9*Öğrencilerin Proje Raporlarından Aldıkları Puanlar*

GÖSTERGELER	PUANLAR				
	1	2	3	4	5
PLANLAMA	Proje konusu bilimsel bir içeriğe sahiptir.				D, K, S
	Proje konusu özgün ve yenilikçidir.		S	K	D
	Proje konusu belirlenirken topluma yararı gözetilmiştir.				D, K, S
	Çözülmesi gereken problemin/ihtiyacın tanımı açık bir şekilde yapılmıştır.				D, K, S
	Proje konusu, problemin/ihtiyacın çözümü için uygulanabilir ve yaratıcı bir çözüm ortaya koymaktadır.			D, S	K
	Proje kapsamında yapılacak araştırmalar için uygun, güvenilir ve konu ile ilişkili kaynaklar belirlenmiştir.		S	D, K	
	Kaynak araştırması yapılarak olası alternatifler araştırılmıştır.		S		D, K,
	Kaynak araştırmaları sonucunda mevcut çalışmalar ile proje konusu arasındaki benzerlik veya farklılıklar ortaya konmuştur.		S	D, K	
	Proje yönetilebilir bir boyutla sınırlandırılabilmiştir.		D	S	K
	Projenin amacı ve önemi açıkça ortaya konmuştur.				D, K, S
	Projenin amacı belirlenen problemin çözümü ile ilişkili ve gerçekçidir.		D	S	K
	Amacın gerçekleştirilmesine yönelik yapılacak uygulamalar ve projenin yürütülme süreci iyi planlanmıştır.			D, S	K
	Yapılması planlanan çalışmalara uygun ve gerçekçi bir iş-zaman çizelgesi oluşturulmuştur.				D, K, S
	Projenin yürütülme sürecinde görevler açıkça tanımlanmış ve görev dağılımı yapılmıştır.				D, K, S

UYGULAMA	Projenin giriş bölümü, proje konusu ve daha önce yapılmış çalışmalar ile ilgili bilgilere, kullanılan kaynaklarla birlikte yer verilerek açık, anlaşılır, akademik bir dil kullanılarak, bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.	S		D, K	
	Projede ifade edilen problem durumunun çözümüne yönelik amaca uygun, özgün ve yenilikçi bir prototip/model oluşturulmuş ve/veya bir ürün ortaya konmuştur.			D	K, S
	Proje kapsamında ortaya konan prototip/model veya ürün için kullanılan araç-gereç ve malzemeler uygun, yeterli ve ekonomiktir.			D	K, S
	Ortaya konan prototip/model veya ürünün çalışan ve çalışmayan yönleri, ilgili kaynaklarla ve verilerle ilişkilendirilerek ortaya konmuştur.		S	K	D
	Ortaya konan prototip/model veya ürün estetiklik, işlevsellik, özgünlük, dayanıklılık, bakım ve tamir kolaylığı, ekonomiklik gibi malzeme özellikleri ve yapılabirliği gibi bilimsel ölçütler dahilinde yorumlanarak değerlendirilmiştir.	S		K	D
	Projenin yöntem bölümü, araştırma yöntemi, deney ve gözlem düzenekleri, varsa yapılan deneysel uygulamalar, veri toplama araçları, verilerin analizini içerecek şekilde çeşitli materyaller, tablolar ve grafikler kullanılarak açık, anlaşılır, akademik bir dil kullanılarak, bilimsel ölçütler dahilinde ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur.	S	K	D	
DEĞERLENDİRME	Projenin tartışma ve sonuç bölümü, projenin problem durumuna yönelik ortaya konulan prototip/model veya ürün ile elde ettiği veriler arasındaki ilişkiler ve eğilimler diğer çalışmalar ile karşılaştırılarak yorumlanmış, elde edilen sonuçlar ayrıntılı ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.	K, S			D
	Projenin öneriler bölümü, gelecekte ortaya çıkması muhtemel yeni gereksinimlerin giderilmesine yönelik çeşitli önerileri içerecek şekilde ayrıntılı ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde raporlaştırılmıştır.	S		K	D
	Projenin kaynakça bölümü, proje sürecinde yararlanılan ve proje raporu içerisinde atıf yapılan tüm kaynakları içerecek şekilde, APA gibi yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimine göre listelenerek raporlaştırılmıştır.	S		D	K

Proje raporu, proje adı, giriş, yöntem, bulgular, sonuç ve tartışma, öneriler ve kaynakça başlıklarının tümünü içermekte olup, raporda her başlık için bilimsel ölçütler dahilinde açıklamalar yer almaktadır.	S	K	D
Proje süreci, açık, anlaşılır, ilgi çekici ve akademik bir dil kullanılarak bilimsel ölçütler dahilinde sözlü olarak ifade edilmiştir.		S	D, K
Proje süreci sözlü olarak ifade edilirken akıcı bir dil, etkili hitap, beden dili ve ses düzeyi kullanılmıştır.		S	D, K

Öğrencilerin proje raporlarından aldıkları puanların seviyeleri Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

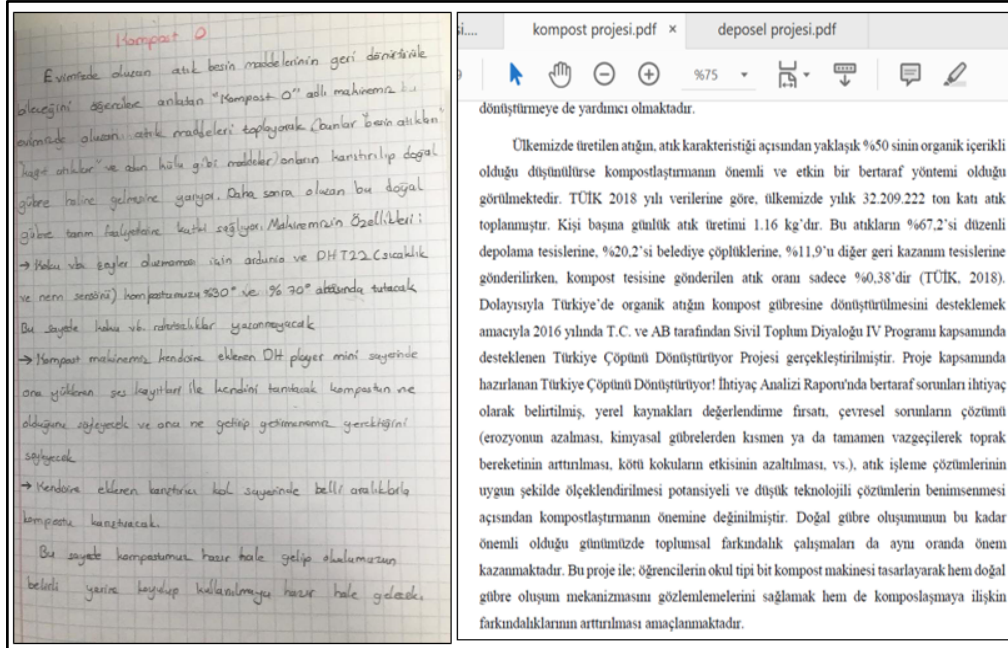
Öğrencilerin Proje Raporlarından Aldıkları Puanların Seviyeleri

Proje	Planlama		Uygulama		Değerlendirme	
	Puan	Seviye	Puan	Seviye	Puan	Seviye
Deposel	4.40	İyi	4.40	İyi	4,83	İyi
Konuşan Kompost-O	4,73	İyi	4,20	İyi	3,83	Orta
Söyle Gelsin	4.00	İyi	3,40	Orta	2,50	İyi Değil

Planlama aşamasında "iyi" seviyede olan "Konuşan Kompost-O" projesi raporundan bir kesit Resim 3'te sunulmuştur.

Resim 3

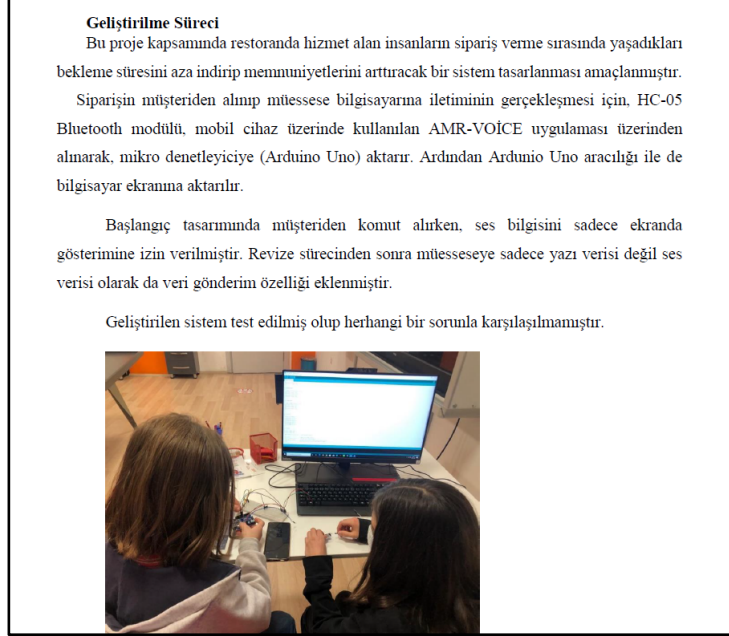
"Konuşan Kompost-O" Projesi" Raporundan Bir Kesit



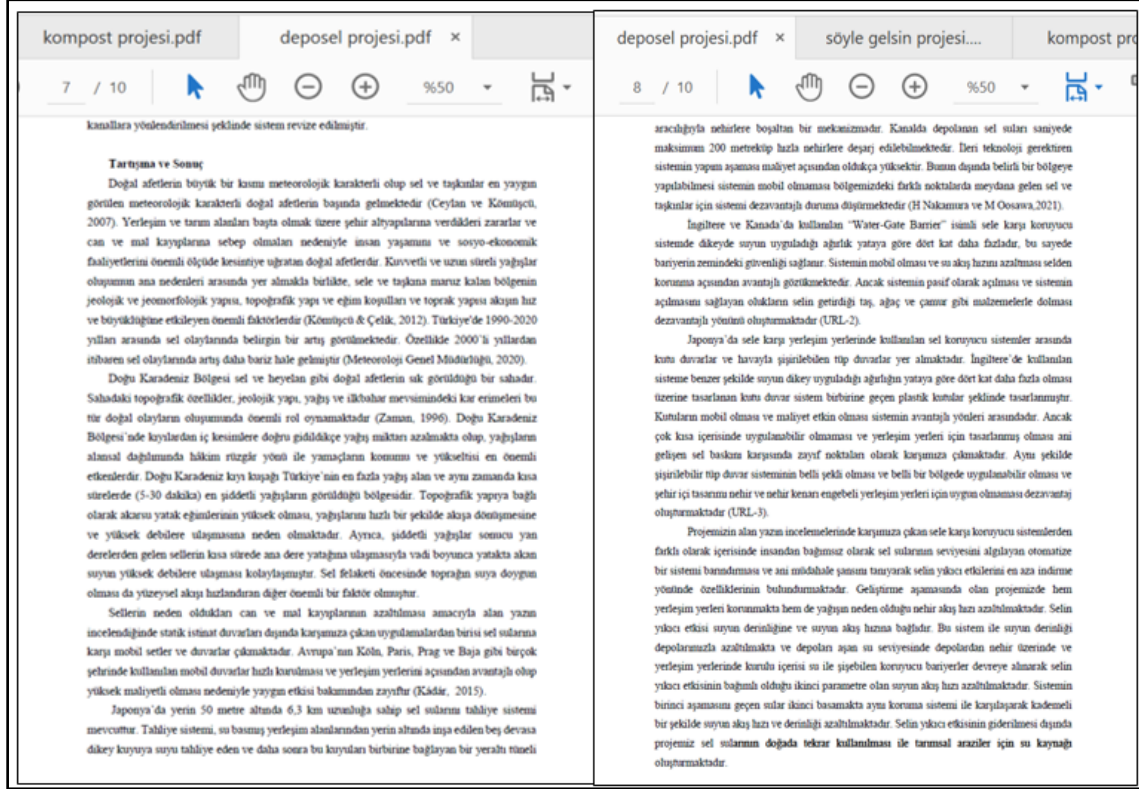
Uygulama aşamasında “orta” seviyesinde olan “Söyle Gelsin” projesi raporundan bir kesit Resim 4’te sunulmuştur.

Resim 4

“Söyle Gelsin” projesi raporundan bir kesit



Değerlendirme boyutunda “iyi” seviyede olan “Deposel” projesi raporundan bir kesit Resim 5’te sunulmuştur.

Resim 5**“Deposel” Projesi Raporundan Bir Kesit****Tartışma**

Bilimsel kaynakların taranması sürecine yönelik hazırlanan etkinliklerde öğrencilere bir bilim-teknoloji dergisinde araştırmacı rolü verilerek derginin son sayısı için sürdürülebilirlik konusu ile ilgili Türkiye’de yapılmış çalışmaları araştırarak raporlaştırmaları istenmiştir. Öğrencilere öncelikle sürdürülebilirlik ile ilgili neleri araştıracakları, hangi kaynakları hangi kriterlere göre kullanacakları konusunda sorular yöneltilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin etkinlik öncesinde güvenilir bilgi ile güvenilir siteyi ve bilimsel bilgi ile bilimsel olmayan bilgiyi ayırt etmekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu durumun proje üretme sürecinde okul yönetiminin proje baskısı, süre kısıtlılığı, veli beklentileri gibi sebeplerle danışman öğretmenlerin bilimsel kaynakların taranması sürecini zaman kaybı olarak görmesinden, proje konusunu kendilerinin belirleyip, literatür taraması aşamasını atlayarak doğrudan tasarım aşamasına geçmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Özarslan (2015), Özbek ve Cho (2022) proje üretme sürecinde proje konularının danışman öğretmenler tarafından belirlendiğini, öğrencilerin proje konusu ile ilgili yeterince kaynak taraması yapmadığını ve bu konuda destek almadığını ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin bilimsel kaynakları tarama süreçlerindeki yetersizliğinin bir sebebi olarak da danışman öğretmenlerin veri tabanlarını tanıma ve etkili bir şekilde

kullanma konularındaki yetersizliklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bu bulgular Kırcan (2018), Nacaroğlu ve Arslan (2019) ve Özarslan'ın (2019), özel yetenekli öğrencilerin ve danışman öğretmenlerinin proje çalışmaları hakkındaki görüşlerine yönelik yürüttüğü çalışmalarında özel yetenekli öğrencilerin ve danışman öğretmenlerin proje sürecinde kaynak taraması yönünden yetersiz olduklarını ve bu konuda uzman desteği almaları gerektiğini ifade ettiklerini ortaya koymuştur. Hazırlanan etkinlikte öğrencilerle YÖK Tez, Google Akademik ve ULAKBİM gibi akademik veri tabanlarının gelişmiş arama seçeneklerini ve filtreleme özelliklerini kullanma, çalışmaları etkinlik formunda istenen özelliklere göre sınıflandırmaya yönelik uygulamalar yapılmış, öğrencilerden uzmanları ve uzman olmayanlardan ayırt edebilmek için ulaştıkları bilgilerin veri, delil, kaynak içirme, temel bilimsel bilgilerle çelişmeme gibi kriterler açısından ne yönde farklılıklar gösterdiğini fark ederek raporlaştırmaları istenmiştir. Yapılan uygulamaların bu yönüyle öğrencilerin bilimsel kaynakların taranması sürecine yönelik puanlarında artışa sebep olduğu düşünülmektedir. Bilimsel kaynakların taranması sürecinde akademik veri tabanlarından güvenilir verilere erişebilmeleri noktasında öğrencilere rehberlik edilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Arıkan-Güllü, 2021; Bircan ve Köksal, 2020; Kocagül-Sağlam, 2019; Özdeniz, 2021).

Problemin tanımlanması sürecine yönelik hazırlanan etkinliklerde problem durumunun, değişkenlerin belirlenmesi ve ortaya konulmasına yönelik öğrencilerden verilen örnek senaryolardaki problem durumlarını belirlemeleri istenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin problem durumunu ifade etmekte zorluk yaşadıkları, problemi, çözümünün kendisi tarafından hâlihazırda bilinmediği, çözülebilir bir durum olarak değil "sıkıntı" olarak algıladıkları ve bu durumun zihinlerinde karmaşaya yol açtığı tespit edilmiştir. Fransızcadan dilimize geçen problem kelimesinin, sıklıkla "sorun", "mesele", "güçlük" kelimeleri ile birlikte kullanılmasıyla öğrencilerin problem ile ilgili algılarının bu yönde olmasına sebep olabileceği düşünülmektedir. Albert Einstein'ın "Problemin tanımlanması, çoğu kez çözümlenmesinden daha önemlidir." ifadesi ile önemini ifade ettiği problemi tanımlama sürecinin geliştirilmesi için öğrencilerin probleme yönelik varsa yanlış algılarının ve kavram yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir (Özarslan, 2019). Erdoğan (2018), çalışmasında öğrencilerin bilimsel araştırmalarında problem durumunu ortaya koyamadıklarını tespit etmiştir. Etkinlikte onlara verilen farklı senaryolar üzerinden problem durumunu ifade etme ve karmaşık kelimeler içerisinden anlamlı problem cümleleri oluşturmaya yönelik uygulamalar yaptırılması, kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik açıklamalar yapılarak örnekler sunulması, öğrencilerin problemi tanımlama sürecine yönelik puanlarında artışa sebep olmuştur.

Değişkenlerin belirlenmesi ve ortaya konulması aşamasında ise öğrencilere iki değişkenin birden etkisinin olduğu günlük hayattan bir örnek verilmiş hangi değişkenin sonuca etkisi olduğu sorulmuş, öğrencilerin onlara verilen birden fazla bağımsız değişkenin etki ettiği durum üzerinde iki değişkenden herhangi biri olduğuna yönelik yorumlar yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin değişkenleri belirleme ve kontrol etme sürecindeki yetersizliklerinin öğretmenlerin bu sürece dair yetersizlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Erdoğan, 2018; Mutlu ve Nacaroğlu, 2018; Semiz, 2021; Tuncer, 2019). Onlara verilen eğitimle birlikte etkinlikte değişken türlerine yönelik detaylı tanımlamalar yapılması, örnekler sunulması, verilen günlük yaşamdan örnekler içeren senaryolar ve karışık halde verilen kelimeler içerisinden değişkenleri belirleme ve kontrol etme etkinliklerini kendilerinin yapması değişkenlerin belirlenmesi ve ortaya konulması sürecine yönelik puanlarındaki artış üzerinde etkili olmuştur. Literatürdeki öğrenci ilgileri, ihtiyaçları ve sahip oldukları yeteneklerine göre oluşturulan farklılaştırılmış öğrenme ortamlarının özel yetenekli öğrencilerin problemi tanımlama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme süreçlerini geliştirdiğine yönelik çalışmalar (Arıkan-Güllü, 2021; Özdeniz, 2021) bu çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Bilimsel araştırma yaklaşım ve modellerinin belirlenmesi, ölçme/veri toplama yaklaşım ve yöntemlerinin belirlenmesi süreçlerine yönelik hazırlanan etkinliklerde öğrencilerden bireylerin su ayak izi farkındalığını artırmak için ne tür planlamalar yaptıkları, bu planlamaları neye göre belirledikleri, ölçme aracını uygularken sırasıyla hangi aşamaları kullandıkları, çalışmadaki bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerinden haberdar olup olmadıkları, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin farkına varıp varamadıkları sorgulanmış ve bilimsel yönetime dair bilgilerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Literatürde bilimsel çalışmaların başarıyla sürdürülememesinin başlıca sebepleri olarak, çalışmanın yöntemini, örneklemini, ölçme aracını belirleme, ölçme aracını uygulama konularında araştırmacı, öğretmen ve öğrencilerin yetersiz kalabildikleri tespit edilmiştir (Arıkan-Güllü, 2021; Kart ve Gelbal, 2014; Özdeniz, 2021). Özel yetenekli öğrencilerin bilimsel yöntem konusundaki bilgi eksikliği ve tecrübe yetersizlikleri verileri elde etme süreçlerinde zorlanmalarına sebep olmuştur. Yapılan etkinlikler ile öğrencilerin bilimsel araştırma yaklaşım ve modellerinin, ölçme/veri toplama yaklaşım ve yöntemlerinin belirlenmesine yönelik puanlarında artış tespit edilmiştir. Bu artışta Bell vd. (2005) çalışmalarında da ifade ettikleri gibi yöntem, ölçme araçları, bilimsel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik, akademik etik konularındaki eğitimin ve web tabanlı ölçme uygulamaları yürütülmesi özel yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma yaklaşım ve modellerinin belirlenmesi, ölçme/veri toplama yaklaşım ve yöntemlerinin belirlenmesi süreçlerinin gelişimini desteklemiştir.

2D, 3D tasarım uygulamaları/deneysel müdahale sürecine yönelik hazırlanan etkinlikte öğrencilere mühendis rolü verilerek yaşadıkları şehirde sel durumlarında taşkını önlemeye yönelik, şehrin metrekareye düşen yıllık yağış miktarını göz önünde bulundurarak dere kenarlarına kanallar oluşturmaları ve 2D çizimini ve 3D tasarımını yapmaları istenmiştir. Hazırlanan diğer bir etkinlikte ise bir sosyal sorumluluk projesi kapsamında yapacakları kermes için 2D/3D ürünler oluşturmaları istenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin özgün ve yenilikçi bir tasarım oluşturabilme ve/veya bir ürün ortaya koyabilme noktasında etkinlik öncesinde de yüksek puanlar aldığı görülmüştür. Bu bulguların çalışmanın yaratıcılık yönleriyle normal gelişim gösteren akranlarından ön plana çıkan özel yetenekli öğrencilerle yürütülmesinden ötürü şaşırtıcı bir bulgu olmadığı düşünülmektedir. “Üstün yetenekli davranış, insani özelliklerden olan üç temel küme arasındaki etkileşimi yansıtan davranışlardan oluşur; ortalamanın üzerinde yetenek, yüksek düzeyde görev bilinci ve yüksek yaratıcılık” (Renzulli ve Reis, 1997). Literatür incelendiğinde, özel yetenekli öğrencilerin normal gelişim gösteren akranlarından yaratıcılık ve mucitlik özellikleriyle ayrıldığı (Horn, 2021; Reis ve diğerleri, 2021; Şen, 2018) ve bu özelliklerinin yeni fikirler ve ürünlerin ortaya konulmasına olanak veren öğrenme ortamlarında daha fazla geliştirebileceği ifade edilmiştir (Özdeniz, 2021; VanTassel-Baska ve Brown, 2021). Çalışma kapsamında 2D, 3D tasarım uygulamaları sürecinin gelişimini sağlamaya yönelik hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin puanlarında artışa sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada etkinliklerin Solidwork, Tinkercad, Adobe Illustrator ve Canva gibi sanal modelleme uygulamalarının kullanımını içerecek şekilde hazırlanması özel yetenekli öğrencilerin 2D/3D tasarım süreçlerinin gelişimini desteklediğini düşündürmektedir. Strach, Tinkercad, Canva ve Adobe Illustrator gibi bilgisayar destekli uygulamalarla gerçekleştirilen tasarımların öğrencilerin tasarım süreçlerinin gelişimini desteklediği yapılan diğer çalışmalarla da ortaya konulmuştur (Canbolat, 2021; Ceylan, 2020; Deniz, 2020; Vatansever, 2018).

Verilerin analizi ve sunumu sürecine yönelik hazırlanan etkinlikte öğrencilere okulun çevre kulübü üyesi rolü verilerek arkadaşlarına ekolojik ayak izi farkındalığı kazandırmak için yaptıkları eğitici uygulamaların, arkadaşlarının ekolojik ayak izi farkındalığı üzerindeki etkisini test etmeleri ve elde ettikleri verileri sunmaları istenmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin araştırmalarında hangi bilimsel yöntemi kullanacağını belirleme verileri toplama verileri analiz etme, çalışmanın geçerliği ve güvenilirliğini sağlamaya yönelik uygulamalarda yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular Erdoğan'ın (2018) özel yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerini incelediği çalışmasında elde ortaya koyduğu bulgularla paralellik göstermektedir. Yıldırım (2010), nitel araştırmaların niteliğini artırmaya yönelik hazırlamış olduğu

çalışmasında araştırma probleminin çözümüne daha kolay ulaşılması, araştırmaya daha az değişkenin etki etmesi ve bu değişkenleri daha kolay kontrol altına alabilmeleri verilerin analizinin nitel yaklaşıma göre çok daha az zaman alması gibi etkenlerden ötürü araştırmacı, öğretmen ve öğrencilerin nicel araştırmaya dayalı yaklaşımları daha fazla tercih ettiklerini ortaya koymuştur. Dolayısıyla, bilimsel araştırma süreçlerinde araştırmacı, öğretmen ve öğrencilerin nitel yaklaşımlarla yürütülen veri analizi uygulamalarını daha az tercih etmelerinin, öğrencilerin bu yönde bilgi ve beceri kazanamamalarına sebep olduğu söylenebilir. BİLSEM danışman öğretmenleri ve özel yetenekli öğrenciler proje çalışmalarının başarıyla tamamlanabilmesi için özgün proje fikri bulma, kaynak araştırması, araştırmanın problem durumunu ve amacını ortaya koyma, çalışma yöntemini ve örnekleme belirleme veri toplama veri analizi, rapor yazımı gibi bazı proje süreçlerinde kendilerini yeterli görmemektedir (Johnsen ve Goree, 2021; Nacaroglu ve Mutlu, 2018; Sak, 2017; Sergeyeve ve diğerleri, 2021). Verilen eğitim ile birlikte öğrenciler akademik veri tabanlarından kendi bilimsel çalışmalarının amacına ve problem durumunun çözümüne uygun veri toplama araçlarını araştırmayı, bu veri toplama araçlarını kağıt-kalem veya web uygulamalarıyla ilgili örnekleme ulaştırmayı öğrenmişler ve elde ettikleri verileri nicel/nitel analiz ederek tablo veya grafiklerle sunmaya yönelik çeşitli uygulamalar yapmışlardır. Etkinliklerde öğrencilerden bilimsel araştırma sürecinde literatürde yer alan ilgili çalışmaları ve kendi çalışmalarından elde ettikleri bulguları tablo veya grafiklerle sunmaları istenmiştir. Bıyıklı (2013) ve Erdoğan (2018) da öğrencilerin elde ettikleri verileri düzenleyerek tablolar veya grafiklerle ifade etmelerine yönelik görevler ve yaşantı deneyimleriyle verileri analiz etme ve sunma süreçlerinin zamanla geliştirilebileceğini belirtmişlerdir. Veriler arasındaki sistematik ilişkileri, benzerlik ve farklılıkları ayırt etmelerine ve grafik veya tablolar ile sunmalarına yönelik etkinlikler, özel yetenekli öğrencilerin verilerin analizi ve sunumunu daha etkili bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlamaktadır.

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin projenin planlama aşamasında bilimsel kaynakları etkili bir şekilde tarayarak proje konularına yönelik literatürü ve literatür özetini raporlaştırmakta sorun yaşamadıkları, uygulama aşamasında projelerinin yöntem bölümünü raporlaştırmakta zorlandıkları, değerlendirme aşamasında ise ortaya koydukları ürünleri veya elde ettikleri verileri tartışıp ulaştıkları sonuçları raporlaştırmakta yetersiz kaldıkları görülmüştür. Özel yetenekli öğrencilerin etkili ve verimli bir bilimsel proje raporu hazırlayabilmeleri için bireysel, ulusal ve evrensel ölçekli gerçek dünya problemlerinin ortaya konulması, bu problemlerin çözümüne yönelik ürünler ortaya koyarak özgün projeler üretilmesi süreçlerine aşama aşama rehberlik edilmeli ve uygulamaya dayalı öğretim ortamı hazırlanmalıdır (Özbek ve Köse, 2022; Vantassel-Baska ve Stambaugh, 2005). Bu çalışmada bazı

öğrencilerin proje üretme süreçlerine yönelik puanlarında artış, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler arasındaki taksonomik ilişkinin öğrencilere hissettirilmesi, proje işlem basamaklarını adım adım gerçekleştirmeye yönelik, öğrencilerin aktif bir şekilde yer aldığı uygulamalarla desteklenen bir öğrenme ortamında yürütülmesinden kaynaklanmıştır. Proje üretme süreçlerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin uygulanmasından sonra öğrencilerin proje raporlarında projenin problem durumunun çözümüne yönelik ortaya konulan prototip/model/ürün veya elde ettiği veriler arasındaki ilişkiler ve eğilimleri tartışma konusunda yetersiz kaldıkları ve bu süreci raporlaştırma süreçlerinde sıkıntılar yaşamaya devam ettikleri görülmüştür. Bu durumun, öğrencilerin projelerinde deneysel müdahale içeren çalışmalar yerine tasarım odaklı çalışmalar yürütmeyi tercih etmelerinden ötürü, tasarımlarını problem durumunun çözümü üzerindeki etkisini değerlendirmeye yönelik tartışmak yerine literatürdeki benzer tasarımlarla karşılaştırarak tartışmaya çalışmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuçlar

Bilimsel bilgiye ulaşmak için kullandıkları kaynaklar arasında, uzman olmayanların ve uzmanların ortaya koydukları bilgilerin veri ve delil içerme, bu veri ve delillerine yönelik kaynak sunma, temel bilimsel bilgilerle çelişmeme gibi kriterler açısından ne tür farklılıklar gösterdiğini ve akademik veri tabanlarını kullanarak fark etmelerini sağlamaya yönelik etkinlikler, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel kaynakların taranması ve sınıflandırılması sürecinin gelişimini desteklemiştir.

Bilimsel araştırmaların problemin durumu ile ilgili algılarının belirlenmesi ve varsa kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik etkinlikler, özel yetenekli öğrencilerin bilimsel bir araştırmanın problem cümlelerini oluşturabilme ve buna bağlı değişkenlerini belirleme süreçlerinde etkili sonuçlar vermektedir.

Sanal modelleme uygulamaları, içerisinde yer alan menülerin objelerin özelliklerini çizme, şekil verme, boyama, pratik uygulamalarla yeniden düzenleme gibi özellikleriyle zihinlerinde canlandırabilmelerine fırsatlar vermesinden ötürü özel yetenekli öğrencilerin tasarım süreçlerinin gelişimini desteklemektedir.

Bilimsel araştırmalarda yöntem, ölçme araçları, bilimsel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik, akademik etik konularındaki eğitim ve web tabanlı ölçme uygulamalar yürütülmesi özel yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma yaklaşım ve modellerinin belirlenmesi, ölçme/veri toplama yaklaşım ve yöntemlerinin belirlenmesi süreçlerinin gelişimini desteklemiştir.

Veriler arasındaki sistematik ilişkileri, benzerlik ve farklılıkları ayırt etmelerine ve grafik veya tablolar ile ifade etmelerine yönelik etkinlikler, özel yetenekli öğrencilerin verilerin analizi ve sunumunu daha etkili bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlamıştır.

Geliştirilen etkinlikler her ne kadar rapor yazma sürecini kolaylaştırmak için taksonomik bir ilişki içerisinde, adım adım ve uygulamaya dönük olmayı amaçla da öğrencilerin proje raporu yazma sürecini daha önce yeterince yaşamamaları onların tecrübe noktasındaki eksikliklerini ortaya çıkarmıştır. Bazı öğrenme süreçlerinin niteliği ancak deneyimler yoluyla zaman içerisinde geliştirilebilir. Ayrıca bu çalışma 10 haftalık bir sürenin proje üretme aşamalarının tüm süreçlerinin geliştirilmesinde yeterince etkili olamayacağı sonucunu ortaya koymuştur.

Öneriler

Özel yetenekli öğrencilerle proje yürütme çalışmaları yapacak danışman öğretmenlere proje üretme aşamalarına yönelik süreçler ve kriterler hakkında uzman kişiler tarafından uygulamalı olarak hizmet içi eğitimler verilebilir

Özel yetenekli öğrencilere proje üretme sürecine yönelik hazırlanacak eğitimlerde bilimsel kaynakların taranması ve sınıflandırılması ile ilgili bir iş paketi oluşturulmalı, bu iş paketinin içeriğinde proje konusu ile ilgili temel bilgiler, daha önceki çalışmalarda ulaşılan çözümler veya çözüme yakın süreçler, olası çözüm yollarına yönelik tartışmalar ve akademik veri tabalarında yer alan yerli ve yabancı kaynakların taranmasını içeren bir süreç yaşatılabilir.

Özel yetenekli öğrencilerin araştırma problemi ile ilgili varsa mevcut kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesine, değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi sürecine yönelik bağlam temelli uygulamalar yürütülebilir.

Bu çalışma kapsamında hazırlanan etkinliklerin özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerinin gelişimine etkisini belirlemek için proje basamaklarına yönelik kriterler oluşturulmuş ve proje izleme ve değerlendirme formu hazırlanmıştır. Oluşturulan kriterler ile proje izleme ve değerlendirme formu, proje hazırlama eğitimi uygulamaları için bir çerçeve oluşturmakla birlikte bu tür çalışmalarda kullanılabilir.

Hazırlanan proje eğitiminin özel yetenekli öğrenciler ve normal gelişim gösteren akranlarının proje üretme süreçleri üzerindeki etkisini karşılaştırmaya yönelik araştırmalar yapılabilir.

Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin proje üretme süreçlerini geliştirmeye yönelik hazırlanan eğitim on hafta sürmüştür. Hazırlanacak eğitim sürecinden daha verimli sonuçlar alabilmek için etkinlik sayısı veya uygulama süresi artırılabilir.

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu araştırma, Trabzon İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 25/10/2021 tarihli E-8243836-605.99-35405949 sayılı kararı ile alınan bilimsel çalışma izniyle yürütülmüştür.

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkısı: Her iki yazar eşit katkı sağlamıştır.

Kaynakça

- Ahn, D. ve Cho, S. (2021). Science creative productivity of science high school graduates: Its predictive relationship with family processes, classroom quality, intelligence, science attitudes, and academic achievement. *Journal of Gifted/Talented Education*. 30(3), 447-471. <https://doi.org/10.9722/jgte.2021.31.3.447>
- Arıkan-Güllü, G. (2021). 6-8 yaş üstün/özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim eğitimi etkinliklerinin bilimsel süreç ve sorgulama becerilerinin gelişiminde etkililiği [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Bell, R. L., Smetana, L. ve Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30-33.
- Bircan, M. A. ve Köksal, Ç. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumlarının ve STEM kariyer ilgilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(1), 16-32.
- Börekçi, N. A. (2018). Design divergence using the morphological chart. *Design and Technology Education*, 23(3), 62-87.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Canbolat, C. (2021). *Buluş yoluyla öğretim stratejisinin adobe illustrator programı öğretiminde kullanımının öğrenci başarısına etkisi (Masal kitabı örneği)* [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Ceylan, Ö. (2021). *Özel yetenekli öğrencilerin erişilerinin, eleştirel düşünme becerilerinin ve değerlerinin farklılaştırılmış fen bilimleri programı aracılığıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* [Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çeken, R. (2021). The place of interdisciplinary relationships in science projects of the gifted students in Turkey. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 9(1), 1-14.

- Çetinkaya, Ç. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin proje tabanlı müfredat farklılaştırma örneği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(2), 419-438.
- Dağyar, M., Kasalak, G. ve Özbek, G. (2022). Gifted and talented youth leadership, perfectionism, and lifelong learning. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 566-596. <https://ijci.globets.org/index.php/IJCI/article/view/839>
- Deniz, G. (2020). *Programlama eğitiminde Tinkercad kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine ve algılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Enç, M. (2019). Eğitimde önder yetiştirme sorunu. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 4(1), 75-83. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000316
- Erdoğan, İ. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerinin öğrencilerin yaptığı araştırmalara dayalı olarak incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Fraenkel, J., Wallen, N. ve Hyun, H. (2018). *How to design and evaluate research in education (10th ed.)*. McGraw-Hill.
- Horn, C. V. (2021). Serving low-income and underrepresented students in a talent development framework. P. Olszewski-Kubillus, R. F. Subotnik ve F. C. Worrell (Eds.). *Talent development as a framework for gifted education* (s. 129-152) içinde. New York: Routledge and CRC Press.
- Johnsen, S. K. ve Goree, K. K. (2021). Developing research skills in gifted learners. F. A. Karnes, S. M. Bean (Eds.), *Methods ve materials for teaching the Gifted* (s. 347-373) içinde. New York: Routledge and CRC Press.
- Karademir, E. (2016). Investigation the scientific creativity of gifted students through project-based activities. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 416-427.
- Kart, A. ve Gelbal, S. (2014). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma öz yeterlik algılarının ikili karşılaştırmalı yargılar yöntemiyle belirlenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(1), 12-23.
- Kayışdağ, E. (2018). *Bilim ve Sanat Merkezlerinin eğitim programlarının öğrenci görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kırkan, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin*

- incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kocagül-Sağlam, M. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinde akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi ve sınıf ortamına etkileri* [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Los Angeles Unified School District (2020). *Gifted/Talented Programs*. https://achieve.lausd.net/cms/lib/CA01000043/Centricity/Domain/222/20202021%20Uploads/GATE_Program_Overview_English.pdf adresinden 07.10.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2019). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi, <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/2039.pdf> adresinden 20.11.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Nacaroğlu, O. ve Arslan, M. (2019). Bilim ve sanat merkezlerinde yürütülen proje çalışmalarına ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(3), 220-236.
- Nacaroğlu, O. ve Mutlu, F. (2018). Self-efficacy of the teachers working in the science and art center for project-based learning. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 19(3).
- National Association of Gifted Children [NAGC]. (2021). *NAGC Pre-K-Grade 12 Gifted Programming Standards: A Blueprint for Quality Gifted Education Programs*. <http://www.nagc.org/ProgrammingStandards.aspx> adresinden 25.12.2022 tarihinde edinilmiştir.
- National Association for Gifted Children. (2023). National Association for Gifted Children.(NAGC, Ed.) Position Statements. A Definition of Giftedness that Guides Best Practice. https://cdn.ymaws.com/nagc.org/resource/resmgr/knowledge-center/position-statements/a_definition_of_giftedness_t.pdf adresinden 20.10.2023 tarihinde edinilmiştir.
- Neumeister K. S. ve Burney V. H. (2021). *Gifted program evaluation: A handbook for administrators and coordinators*. Routledge.
- Özarlan, M. (2015). *Proje paydaşlarının bilsem biyoloji projeleri hakkındaki düşünceleri ve bu projelerin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin biyoloji öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel tutumlarına etkisi* [Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özarlan, M. (2018). The impact of biology project studies on the scientific attitudes of gifted and talented students. *Erciyes Journal of Education*, 2(2), 75-93. <https://doi.org/10.32433/eje.473159>

- Özarslan, M. ve Çetin, G. (2018). Effects of biology project studies on gifted and talented students' motivation toward learning biology. *Gifted Education International*, 34(3), 205-221.
- Özarslan, M. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin ve biyoloji danışman öğretmenlerinin bilsem biyoloji proje çalışmaları hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 443-481.
- Özbek, G. ve Cho, S. (2022). Effects of mathematical modelling-based project production and management program on gifted students' mathematical modelling and reflective thinking for real-life problem solving. *Gifted Education International*. Advance Online Publication. <https://doi.org/10.1177/02614294221118005>
- Özbek, G. ve Köse, E. (2022). Determination of psychometric characteristics of mathematical modeling competencies scale: gifted and talented youth. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, Advance Online Publication. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.874247>
- Özbek, G. ve Dağyar, M. (2022). Examining gifted students' evaluations of their education programs in terms of their project production and management. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.833395>
- Özdeniz, Y. (2021). *Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özel, M. ve Akyol, C. (2016). Bu benim eserim projeleri hazırlamada karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 141-173.
- Öztürk, Z. D. (2019). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Redding C. ve Grissom J. A. (2021). Do students in gifted programs perform better? Linking gifted program participation to achievement and nonachievement outcomes. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 43(3), 520-544. <https://doi.org/10.3102/01623737211008919>
- Reis, S. M., Renzulli, S. J. ve Renzulli, J. S. (2021). Enrichment and gifted education pedagogy to develop talents, gifts, and creative

- productivity. *Education Sciences*, 11(10), 615.
<https://doi.org/10.3390/educsci11100615>
- Renzulli, J. S. ve Reis, S. M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield: Creative Learning Press
- Sak U. (2017). *Üstün zekâlılar özellikleri tanılanmaları eğitimleri*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Semiz, T. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel araştırma ve bilim insanına yönelik metaforik algıları* [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Sergeyeva, T. Y., Yermakov, D., Mamiy, D., & Shabanova, M. (2021). Network research project as a model of group mentoring in work with gifted children. *SHS Web of Conferences* içinde. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219805019>
- Sternberg, R. J. (2020). *The nature of intelligence and its development in childhood*. Cambridge University Press.
- State of New Jersey Department of Education (SNJDE). (2020). 2020 New Jersey Student Learning Standards – Career readiness, life literacies, and key skills introduction. https://www.nj.gov/education/standards/clicks/Docs/2020NJSLS_9.2CareerAwareness.pdf adresinden 06.11.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Şen, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik STEM etkinliklerinde üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler* [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Tuncer, A. (2019). *Öğretmen adaylarının üst biliş düşünme becerileri ile bilimsel araştırma öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkilerin araştırılması* [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- VanTassel-Baska, J. (2021). Curriculum in gifted education: The core of the enterprise. *Gifted child today*, 44(1), 44-47.
- VanTassel-Baska, J. ve Brown, E. F. (2021). An analysis of gifted education curriculum models. J. VanTassel-Baska, E. F. Brown (Eds.), *Methods and materials for teaching the gifted* (4th Edition) içinde, (s. 107-138), New York: Routledge and CRC Press.
- VanTassel-Baska, J. ve Stambaugh, T. (2005). Challenges and possibilities for serving gifted learners in the regular classroom. *Theory into Practice*, 44(3), 211-217.
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki*

etkisinin incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma. *İlköğretim Online*, 9(1), 79-92.



Evaluation of the Effectiveness of Project Training Prepared for the Project Production Process of Gifted Students*

Hakan Şevki AYVACI¹, Ayşe DURMUŞ²

Abstract

In this study, a project training program for gifted students was prepared and its effectiveness was evaluated. The study was conducted using a simple experimental design, one of the quantitative approaches, with 9 students of the Individual Talents Realization (IFT) group who had not received project training or written a project report before. The participants voluntarily participated in the workshops arranged by the researcher in a Science and Art Center (SAC) in Trabzon in the fall semester of the 2021-2022 academic year. The data collection instruments were the student guidance materials and the project monitoring and evaluation form developed by the researcher. The responses of students were evaluated to determine the level of fulfillment of the criteria for each project step. The results revealed that the gifted students did not have problems in reporting the literature review and the summary of the literature for the project topics by effectively scanning scientific resources in the planning phase after the project training. Still, they had difficulty in reporting the method section of their projects in the implementation phase, and they were insufficient in discussing the products or the data they obtained as well as reporting the results they reached in the evaluation phase. To obtain more efficient results from the training process to be prepared, it is recommended to increase the number of activities or the duration of implementation.

Article Details

Research Article

Received
03/01/2024
Accepted
14/05/2024
Published
20/01/2025

Key words

Gifted students,
Project training,
Project devising
process

* This paper is formed in line with the data obtained from Dr. Ayşe Durmuş's doctoral thesis
1 Trabzon University, 0000-0002-3181-3923, hsa@trabzon.edu.tr
2 Trabzon University, 0000-0002-3051-6265, aysedurmus@trabzon.edu.tr

Suggested Citation:

Ayvaci, H. Ş. & Durmuş, A. (2025). Evaluation of the effectiveness of project training prepared for the project production process of gifted students. *Pamukkale University Journal of Education [PUJE]*, 63, 373-408. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1414130>

Introduction

The cognitive, affective and psychomotor equipment and individual differences of each individual who makes up a society are important potentials for societies and human capital. However, there is no doubt that individuals with superior intellectual power and special talents have a driving and effective power over changes and developments in all fields such as science, technology, economy, politics, sports, arts and education that will carry a society ahead of its age and bring it to a high level of civilization (Enç, 2019; Reis et al., 2021; Sternberg, 2020; VanTassel-Baska, 2021). It is important for the present and future of both countries and societies to provide opportunities to develop the intelligence and talents of gifted individuals, who have characteristics such as efficiency and productivity that have shaped societies from the past to the present, opening and closing ages, and ensuring that they can use their potential at the highest level (Los Angeles Unified School District [LAUSD], 2020; State of New Jersey Department of Education [SNJDE], 2020). In order for these individuals, who often appear as scientists, leaders, or artists, to use their intelligence and talents at the highest level and to realize their potential, it is necessary not only to be able to bring them to school every day but also to prepare the differentiated, qualified education programs and learning environments they need (National Association for Gifted Children [NAGC], 2023). While the education of gifted individuals varies from country to country, in our country, Science and Art Centers (SAC) affiliated with the General Directorate of Special Education, Guidance and Counseling Services of the Ministry of National Education are based on the identification of gifted students from all socioeconomic levels and cultural strata and meeting their special education needs according to the areas in which they are identified. In SACs, "gifted students who are creative in terms of their abilities, who learn faster, differently, permanently and deeply than their peers" gain discovery, invention, innovation, communication, leadership, social and artistic skills, have a broad worldview and the power of free scientific thinking and combine scientific thoughts and behaviors with aesthetic values. The goal is to raise them as self-actualized individuals who contribute to the development of the country, produce science and technology, solve problems, gain scientific work discipline, and realize projects to meet the needs of society (Ministry of National Education [MoNE], 2019). Especially talented students who are enrolled in SACs and continue their formal education in their own schools with their peers are enrolled

in Adaptation, Support Education, Individual Talents Awareness, Special Talents Development, Project Production and Management programs in SACs in their remaining time from school. Project production and development activities are at the heart of the practices carried out in SACs (MEB SAC Directive, 2019), and considering their talents and high potential, gifted students are expected to develop ideas, solutions and algorithms for real life problems at individual, national and universal dimensions, and to produce original projects by developing products, utility models or patents (Dağyar et al., 2022; MEB, 2019; Özbek & Cho, 2022; Redding & Grissom, 2021). It is known that project studies carried out in SACs encourage interdisciplinary studies and support gifted students to discover their interests, produce solutions to real-world problems, support in-depth learning, contribute to the development of original thinking, creativity and independent study skills, and gain experience in sharing their thoughts clearly and effectively in written/verbal form with others (Çetinkaya, 2021; Karademir, 2016; Kirkan, 2018; Sak, 2017). However, in some studies, it has been determined that the project studies carried out in SACs do not fully achieve their purpose, and although some gifted students have the potential to produce original projects, they have difficulties in transforming their talents and potentials into products and completing their project studies successfully by maintaining their motivation (Ahn & Cho, 2021; Nacaroğlu & Arslan, 2019; NAGC, 2021; Neumeister & Burney, 2021; Özarslan & Çetin, 2018; Özbek & Cho, 2022; Özbek & Köse, 2022). It has been determined that gifted students have some problems in some project processes such as finding an original project idea, researching the resources, revealing the research problem and purpose, determining the method and sample, data collection, data analysis of a study, and writing reports (Börekçi, 2018; Çeken, 2021; Çetinkaya, 2021; Erdoğan, 2018; Johnsen & Goree, 2021; Kayışdağ, 2018; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Özarslan, 2019; Özel & Akyol, 2016; Sak, 2017; Sergeeva et al.) Even if some gifted students can feel and reveal the problem situation during the project development process, they cannot progress in the process of producing solutions to the problem, and therefore, they may give up the project development process (Özarslan, 2018; Özbek & Dağyar, 2022). Counselor teachers working with gifted students in SACs have stated that they do not consider themselves sufficient in the processes of preparing scientific projects and writing academic reports, and that they have training expectations in this regard (Johnsen & Goree, 2021; Nacaroğlu & Arslan, 2019; Özarslan, 2019; Sak, 2017; Vantassel-Baska & Stambaugh, 2005). It is essential that the project work of gifted students, who have the potential to provide innovative and effective solutions to real problems, to achieve national and universal success through their entrepreneurial spirit and innovative thinking, and to add value to society in the

sustainable development and progress of societies, the development of science, technology and civilization, and the intergenerational transfer of science, technology and civilization, be efficiently and successfully implemented. In this context, it is important to plan, design and execute practices that will form the basis for the creative project productivity of gifted students based on eliminating the problems experienced in SACs in the project production process. The basis of these practices should be the identification of individual, national and universal real-world problems and the gradual guidance of the processes of producing original projects by developing products, utility models or patents for the solution of these problems (Özbek & Köse, 2022). Considering that in the literature on project studies carried out in SACs, counselor teachers do not have sufficient knowledge about the stages and processes of project production (Mutlu & Nacaroğlu, 2018; Özarslan, 2019; Öztürk, 2019; Semiz, 2021; Tuncer, 2019), it is recommended to receive academic support from postgraduate researchers who carry out project studies in their field (Özarslan, 2019).

In this study, a project training program for gifted students was prepared and its effectiveness was assessed and evaluated. It is thought that the study will contribute to the literature in terms of having a unique value with the project education program developed for gifted students, guiding gifted students and counselor teachers, and providing ideas and suggestions to other researchers with the results obtained. The aim of this study is to evaluate the effectiveness of the project training program prepared for the development of project production processes by gifted students.

Method

The process of evaluating the effectiveness of the activities developed with the ADDIE model for the project production processes of gifted students was carried out with a simple experimental design, one of the quantitative approaches. This design was preferred in the study because the data were obtained from the students before and after the intervention in a single group without a control group, and were compared to make a judgement by testing the effect on the dependent variable (Büyüköztürk et al., 2019; Fraenkel et al., 2018).

Participants

This study was conducted with 9 *students of the Individual Talents Realization (IFT) group*, who voluntarily participated in the workshops arranged by the researcher in a SAC in Trabzon and who had not received project training/written a project report before. In order to ensure the compliance of the study with scientific research and ethical rules, ethics committee and scientific study permissions were obtained for the applications to be carried out for the participants and the data

collection tools to be used, and an Informed Parental Consent Form was obtained from the parents. To ensure the confidentiality of the participants, the students were coded as P1, P2, ... and P9.

Data Collection Tools

In the study, the data collection tools were the student guidance materials and the project monitoring and evaluation form.

Student Guide Materials

In this study, a total of ten activities were developed for each step of the project generation process. The draft teaching materials developed by the researcher were presented to the opinions of four lecturers who are experts in the field of science education, one lecturer who is an expert in the field of special education, two SAC science counselor teachers and one lecturer who is an expert in the field of Turkish education. The prepared guidance materials were agreed on their suitability for the students, functionality, usefulness, and contribution to the realization of the purpose of the study in line with the expert opinions, and the student guidance materials were finalized. The activities prepared for each project production process step are presented in Table 1.

Table 1

Project Generation Process Step - Activity Specification Table

Step	Content
Step 1	Science, Basic Concepts of Scientific Research and
Step 2	Scientific Projects Identification of the Project Idea Creating the Business Plan Scanning and Classification of Scientific Sources
Step 3	Identification of the Problem
Step 4	Determination and Definition of Variables Reporting the Introduction of the Project
Step 5	Deciding Scientific Research Approaches and Models Deciding Measurement/Data Collection Approaches and Methods Reporting the Methodology Section of the Project
Step 6	2D, 3D Design Applications/ Experimental
Step 7	Intervention
Step 8	Data Collection Data Analysis Reporting the Findings Section of the Project
Step 9	Reporting the Discussion, Conclusion and Recommendations Sections of the Project
Step 10	Written and Oral Presentation of the Project

A few excerpts of the developed activities are presented in Figure 1.

Figure 1

Excerpts from the Developed Activities

ETKİNLİK 1-ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

GÖREV

Sürdürülebilir yaşam, sürdürülebilir gezegen, sürdürülebilir şehirler, sürdürülebilir gelecek derken sürdürülebilirlik kelimesi bir süredir sıkça karşımıza çıkar oldu. Siz bilim-teknoloji dergisinde bir grup araştırmacınız. Derginizin son sayısı için derginizin editörü tarafından öncelikle sürdürülebilirlik konusu ile ilgili Türkiye'de yürütülmüş çalışmalar araştırmanız istenmektedir.

Bu alan taraması için sürdürülebilirlik ile ilgili neleri araştırmanız gerektiğini düşünüyorsunuz?

Sürdürülebilirlik ile öğrenmeniz gerekenlere hangi tür kaynaklardan ulaşacaksınız?

Kullanacağınız kaynakların güvenilir olup olmadığına nasıl karar vereceksiniz?

Literatür taramanızı yaparken sırasıyla hangi aşamaları kullanmayı ve nelere dikkat etmeyi planlıyorsunuz?

Yapılan çalışmaları araştırırken hangi kaynakları kullanmayı tercih ettiniz? Neden?

Yapılan çalışmaları araştırmak için hangi siteleri kullandınız? Neden?

Project Monitoring and Evaluation Form

In this study, the project monitoring and evaluation form was used to assess and evaluate the projects prepared by the students. The draft project monitoring and evaluation form developed by the researcher was submitted for the opinions of three instructors who are experts in the field of science education. After necessary corrections were made in line with the feedback received, the form was piloted. In this context, four separate project reports prepared in advance were evaluated separately by the researcher and a SAC teacher, and the agreement between independent observers was calculated at 76%. The finalized project monitoring and evaluation form includes three separate sections: planning, implementation, and assessment and evaluation, and each section contains a different number of items. The items were graded as 1, 2, 3, 4 and 5.

Data Collection Procedures

The implementation process of the project training program was carried out by following the steps below: Students were placed in the workshops in such a way that each student had one computer. At the beginning of each application, upon the request of the students, the

link to the activity forms prepared in Google Forms format was sent to the students by e-mail to prevent paper waste. During the implementation process, the students answered the questions on the activity forms separately without communicating with each other under the supervision of the researcher and a SAC teacher. The questions in the activity form were organized in sections on Google Forms, restricting the students from returning to the previous sections and preventing them from making changes to the answers they gave before the application at the end of the application. Thus, both the students' prior knowledge and needs were determined based on the answers they gave before the application, and the effect of the applications was tested by comparing the students' responses given before and after the application. In order not to be influenced by each other's ideas while answering the activity forms, the students were asked to express their answers to the questions in the activity form aloud after making sure that all students had filled in the required parts of the activity form. In this way, it was aimed to create an interactive and open-to-discussion learning environment where students could freely express their thoughts and identify the parts that they had difficulty understanding, and the working and non-working aspects of the activities. In addition, by enabling students to learn with their peers, it was aimed to give them more control over determining and shaping their own learning processes, developing their critical thinking skills, understanding different perspectives, strengthening their communication skills, and ensuring their active participation in the learning process. Some activities required students to work individually, while others required them to work in groups. Groups were formed according to the preferences of students or the researcher, depending on the activity to be carried out. In addition, students were asked to prepare a project report during the workshop process, and in this process, students were divided into 3 groups according to their preferences and carried out 3 separate projects. The researcher provided project counseling to the students during the process. The implementations were carried out for ten weeks, each workshop lasting 5 class hours per week, within the scope of two different workshops arranged with the students studying in the *IFT* group.

Data Analysis

Student responses obtained from the activity forms and the project monitoring and evaluation forms, which were used as data collection tools in the study, were evaluated at the level of meeting the criteria for each project step. While creating the criteria, the opinions of the relevant literature, two experts in the field of science education, one expert in the field of special education and three SAC counselor

teachers were involved. The criteria created for the project steps for the evaluation of the data are presented in Table 2.

Table 2*Criteria Determined for Project Steps*

	Project Steps	Criteria
Planning	Scanning Scientific Sources	Identifies reliable and relevant sources for his/her research.
	Classification and Reporting Scientific Sources	Reveals the similarities or differences between the studies conducted as a result of resource research.
	Defining the Problem	Recognizes the problem to be solved. Makes a clear definition of the problem to be solved.
	Identifying and Controlling Variables	Determines the dependent, independent and control variables of the research correctly.
	Identifying Scientific Research Approaches and Models	Generates correct ideas about which research approach and model to use.
	Identifying Measurement/Data Collection Approaches and Methods	Generates correct ideas about which measurement tools to use Generates correct ideas about how to use measurement tools.
Application	2D, 3D Design Applications/Experimental Intervention	Creates a purposeful, innovative and original design for solving the problem and/or produces a product. Expresses the working and non-working aspects of the design in relation to relevant sources and data. Evaluates the material properties and feasibility of the design. Plans and executes intervention practices appropriate to the purpose and variables of the study.
	Data Collection	Collects data in accordance with the purpose and method of the research.
	Determination of Data Analysis Approaches and Methods	Generates correct ideas about which data analysis approach and method to use.
	Data Analysis	Generates appropriate ideas about how to analyze the data obtained.
	Presentation/Reporting Findings	Organize the data in the most understandable way with graphs, figures or tables. Creates various models using the data obtained.

Evaluation	Evaluation of Findings	Evaluates the similarities and differences by comparing the data obtained with the data obtained from other studies.
	Interpretation of Results	Interprets the relationships and trends between the data obtained in the light of the relevant literature and reaches a conclusion.
	Spelling Rules and Referencing Styles	Refers to the sources used in writing according to APA writing style.

The level of meeting each criterion with the answers given by the students in the activity forms was scored as shown in Table 3 below.

Table 3

Level and Explanations of the Scores Used in the Evaluation of Activity Forms and Projects

Score	Level	Description
5	Very good	Meets all aspects of the relevant criterion. There are no deficiencies.
4	Good	Good fulfillment of the relevant criterion. There may be minor deficiencies at an acceptable level.
3	Average	Moderately meets the relevant criterion. Improvements are needed.
2	Not Good	Does not adequately meet the relevant criterion. There are significant deficiencies.
1	Inadequate	Does not meet the relevant criterion. There are serious deficiencies/weaknesses.

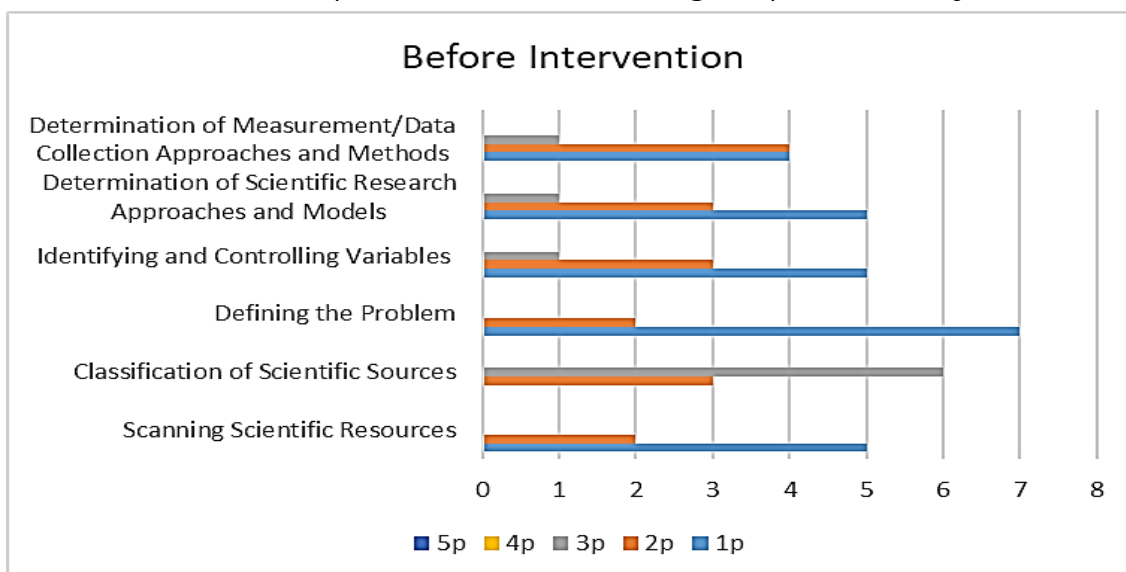
The scores given by a SAC teacher and the researcher were compared to ensure the reliability of the analysis of the data. The agreement between independent observers was calculated at 80%, and consensus was reached for the inconsistent analysis scores and the analysis was finalized.

Findings

The materials developed in this section are the activity forms and the project monitoring and evaluation form. The findings obtained from the students' responses to the activity forms and the project report they prepared are presented.

Findings from Activity Forms

The findings obtained from the students' pre-intervention answers to the questions in the activity forms for the planning step of the project are presented in Graph 1.

Graphic 1*Pre-Intervention Responses to the Planning Step of the Project*

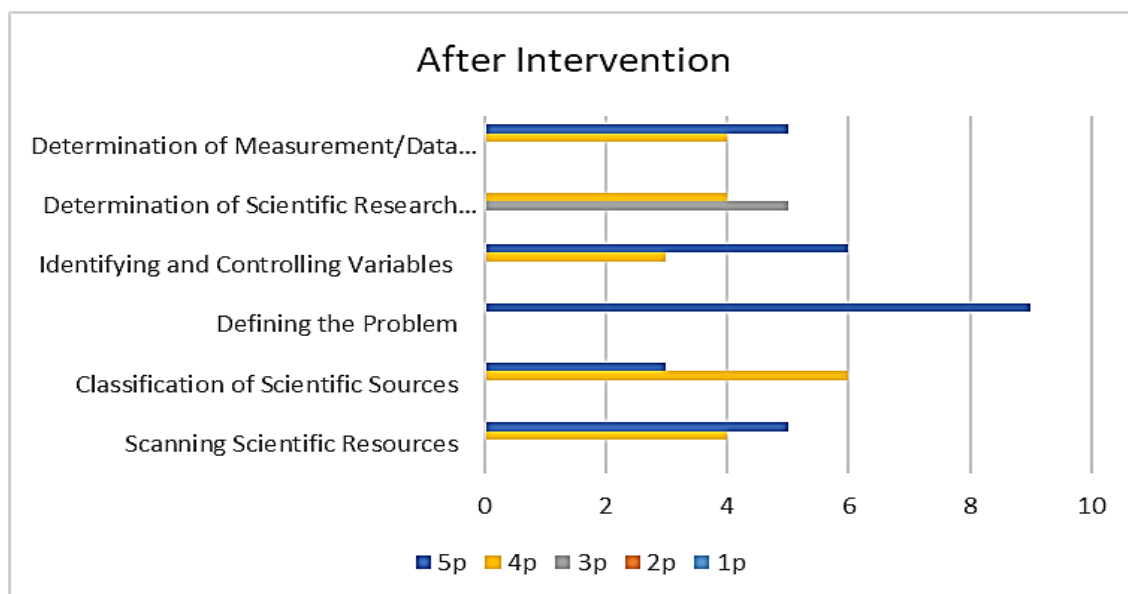
When Graph 1 is examined, it is seen that gifted students are at a "moderate" level in the process of classifying and reporting scientific resources and at an "insufficient" level in other processes according to the criteria prepared for the planning stage of the project before the intervention. The student, P9, who received 1 point with his answer to the question "Which stages do you plan to use and what do you plan to pay attention to while conducting your literature review?" in the activity in the process of reviewing scientific sources, responded as: *"I write on Google and read the information on the sites one by one. If several sites provide the same information, it is the right information. My teacher said that Wikipedia is the most reliable site and I use that too. I watch videos and summarize them. I record them in my notebook. I also get the opinions of my teachers, family and acquaintances. I ask my family to help me study on this subject. I pay attention to whether the lock sign at the beginning of the site link is on or off and whether it says https."* In the process of classifying scientific resources, the question "When you read the summaries of the studies on sustainability in the field of education, what were the similarities and differences between the studies that caught your eye? How can you classify these studies?". The explanation of student, P6, who received 2 points with his answer to the question, is as follows: *"In each study, there is a section, 'The Purpose of this study,' but I cannot distinguish the purpose, it is a long section. There are numbers about the students, and there is a year indicating that it was published in that year, there is a part that says the data were analyzed in this way, and I can understand them. However, similar things come out, the results*

are written, but I cannot understand them, different things are written in all.". In the process of defining the problem, the student, S2, who received 1 point with his answer to the question "Write down all the elements that occur in your mind about the problem situation." in the activity form, stated: "Actually, I don't see a problem, I just plan to make the water sustainable. I cannot think of a problem, but I can think of a solution.". In the process of determining and controlling the variables, the instruction was; "Write the dependent, independent and control variables of the research by giving two examples of such experimental studies." in the activity form. Student P5 received 1 point for this task because s/he responded in this way: "In which environment do microbes die? Independent variable; Temperature is dependent variable; for the microbe type, to die or not to die is controlled variable."

The findings obtained from the answers given by the students to the questions in the activity form for the planning step of the project after the intervention are presented in Graph 2.

Graph 2

Post-Intervention Responses to the Planning Step of the Project



When Graph 2 is analyzed, it is seen that gifted students were at the "good" and "very good" levels according to the criteria after the intervention. In the process of scanning scientific resources, student P2 who received 4 points, responded to the question, "How did you decide whether the information presented on the websites you examined about renewable energy resources in our country is reliable or not?" in the activity form, as follows: "A scientist named Betül Aras has

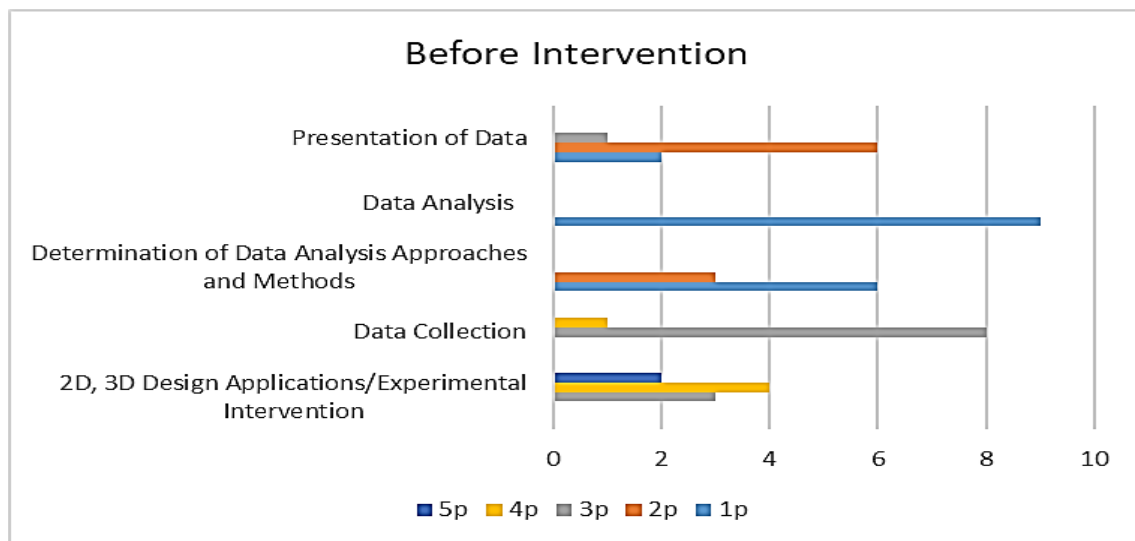
reported in her thesis in the Higher Education Council (HEC) Thesis Documentation Center that Turkey is the first country in Europe in terms of geothermal potential, and the 4th country in the world in terms of installed power. She also added the five countries that produce electricity from geothermal energy can be listed as the USA, Indonesia, Philippines, Turkey and New Zealand (MENR, 2021). MENR is the source here. She reports that biomass energy is obtained from plant, animal and industrial wastes (Koçer and Ünlü, 2007). For example, I think that obtaining biomass energy from plant, animal and industrial sources is evidence as to why biomass is renewable, and Koçer and Ünlü are cited as the source. Looking at these websites, it is very easy to find data, evidence and sources. However, there were no sources on the first websites we have searched, and we couldn't find any evidence, we had a very hard time. On the other hand, it is easier like this, and these websites only contain studies by scientists. For example, on the other website, they wrote AA reporter, he was not a scientist, and we could not count him as a source. I thought of 'the sign at the beginning of the website and the https' as a reliable site, but, in fact, we could not count him as a source. Initially, I thought of the sign at the beginning of the site and https as a reliable site." In the process of classifying and reporting scientific sources, the question "When you examined the sites where the studies were included, what were the similarities and differences between the studies that caught your eye? How can you classify these studies?" The student P1, who received 4, answered the question as follows: "We learned to filter in HEC Thesis Documentation Center, ULAKBIM and Google Scholar. I chose the years, sorted by years, and alphabetized the subject. In HEC Thesis Documentation Center, we see that there are different studies according to the year, thesis type and subjects. When we look at Google Scholar, we can classify according to years. By reading the names of the studies, we can also classify them according to their subjects. In each study, there is a section called the purpose of this study, but I cannot distinguish the purpose, it is a long article, there are numbers about the students, and there is a year part indicating that it was published in that year. I can understand them. However, similar things come out, the results are written, but I cannot understand them, different things are written in all." In the process of defining the problem, the instruction was "Create your problem sentence by using the scrambled words given above," in the activity form, and student P2 expressed his problem question as such: "What is the effect of coconut oil use on yogurt properties and shelf life?" In the process of determining and controlling the variables, the instruction was "Write the dependent and independent variables of the problem situation you have created using the scrambled words given above." The response of student P8, in Activity 12 in the activity form is as follows: "Dependent variable is entrepreneurship skill, the independent variable is STEM education, the Control variable is students." In addition, student P2 responded to the instruction, "Write

the dependent, independent and control variables of your study" in Activity 26 as follows: "The independent variable of our study is deposits, the dependent variable is flood prevention, and the control variable is the amount of precipitation."

The findings obtained from the students' pre-intervention answers to the questions in the activity forms for the implementation step of the project are presented in Graph 3.

Graph 3

Pre-Intervention Responses for the Implementation Step of the

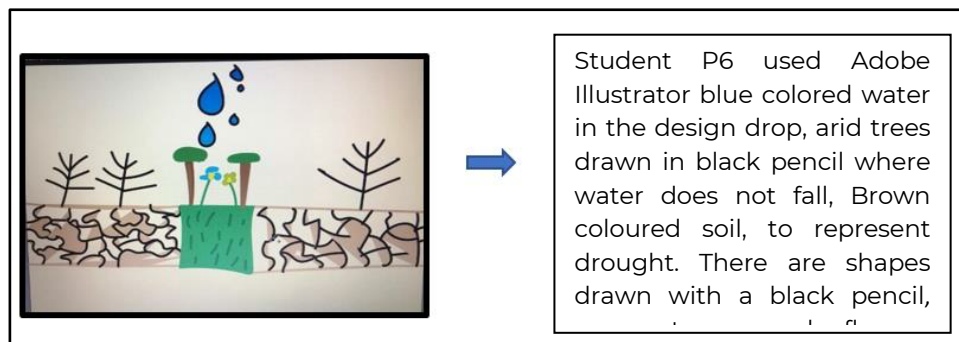


Project

When Graph 3 is analyzed, it is seen that gifted students were at "moderate" and "good" level in 2D, 3D design practices/experimental intervention, and data collection stages, and at "insufficient" and "not good" level in other processes according to the criteria prepared for the implementation stage of the project before the intervention. In the 2D, 3D design practices/experimental intervention process, the design of student P6 for the instruction "Create your design and upload its photo to the system," in the activity form is presented in Figure 2 below.

Figure 2

The design of the student P6 for the question in the activity form

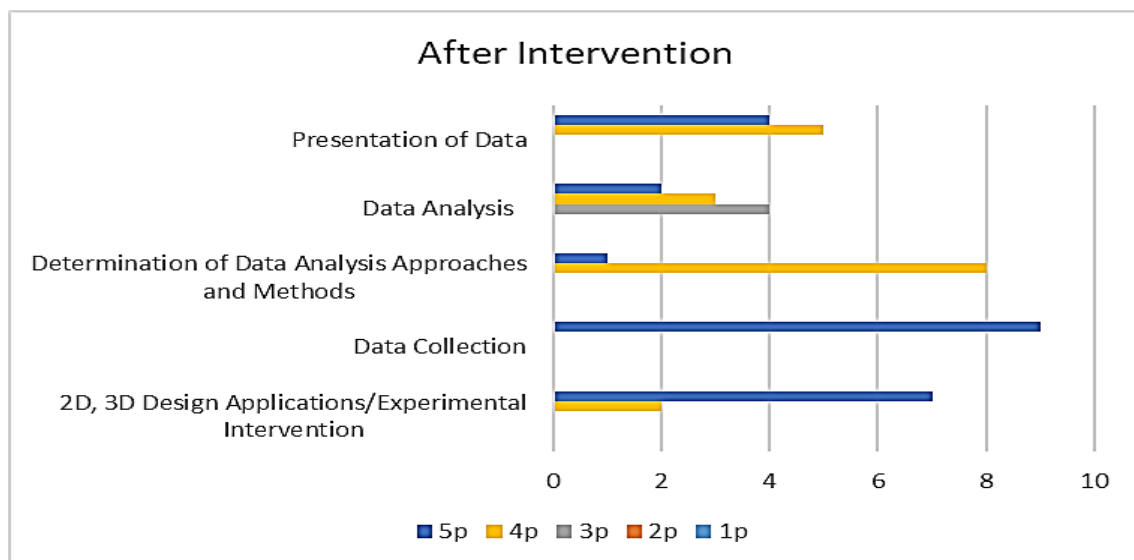


During the data analysis process, student P3, who received 1 point, responded to the question, "What do you think can be done to test whether an application yields successful results?" as follows: *"We can read the page and compare it with the successful results that are correct. We can also measure it with a test application. Because they can both ask and answer questions and if it is put on an open network, everyone can test themselves."*

The findings obtained from the answers given by the students to the questions in the activity form for the implementation step of the project after the intervention are presented in Graph 4.

Graph 4.

Post-Intervention Responses to the Implementation Step

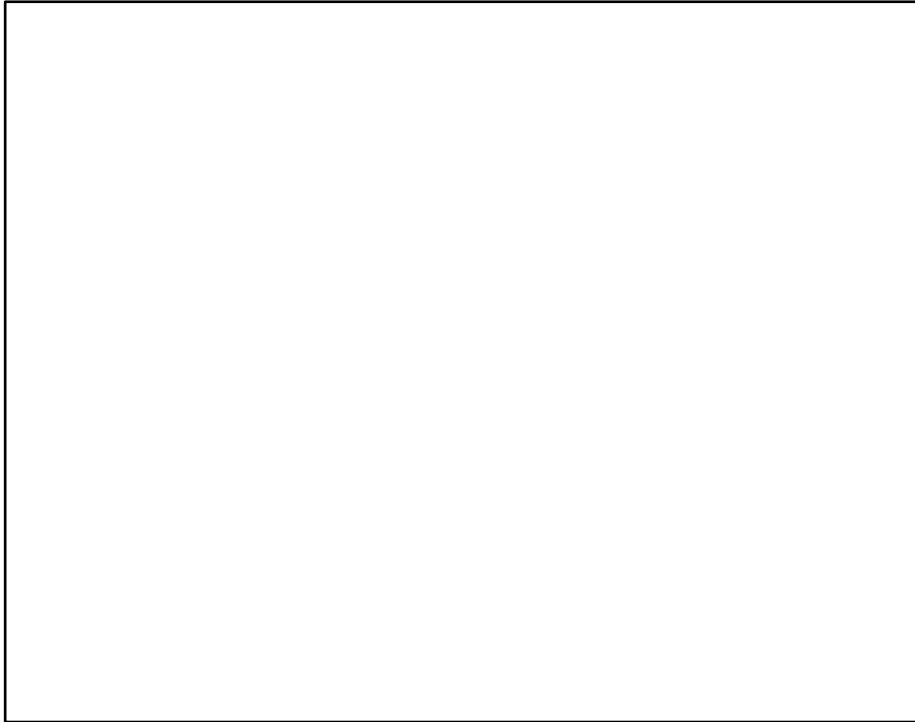


When Graph 4 is analyzed, it is seen that gifted students were generally at "good" and "very good" levels according to the criteria prepared for the implementation phase of the project after the intervention. In the

2D, 3D design applications/experimental intervention process, "Make your design three-dimensional. Upload the photo of your three-dimensional design." In response to the question, the three-dimensional design created by student P2 is presented in Figure 3 below.

Figure 3

Three-Dimensional Design Created by Student P2 for the Question in the



Activity Form

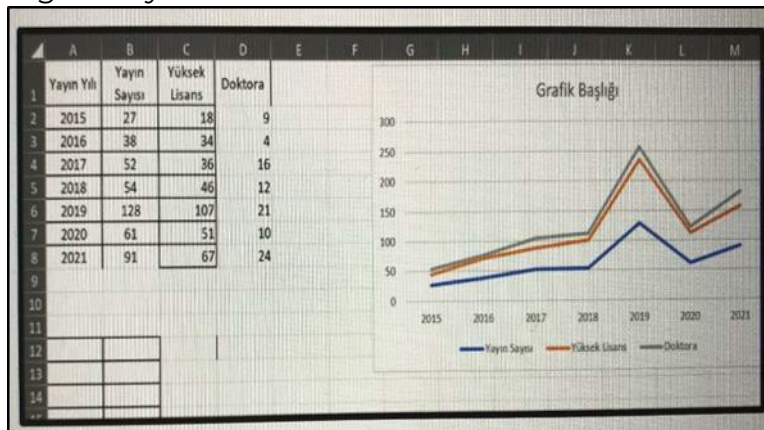


Student P2 created a flood canals and retaining walls made of white cardboard in the design for prevention (to prevent flooding), with red pipettes his semicircular opening-closing covers with gratings (for draining water in case of flooding) and made of blue bag the sea, the lawns he made with green felt, water level sensor to set the time to open the lid), active alarm (to alarm when the water level rises), servo motor (to

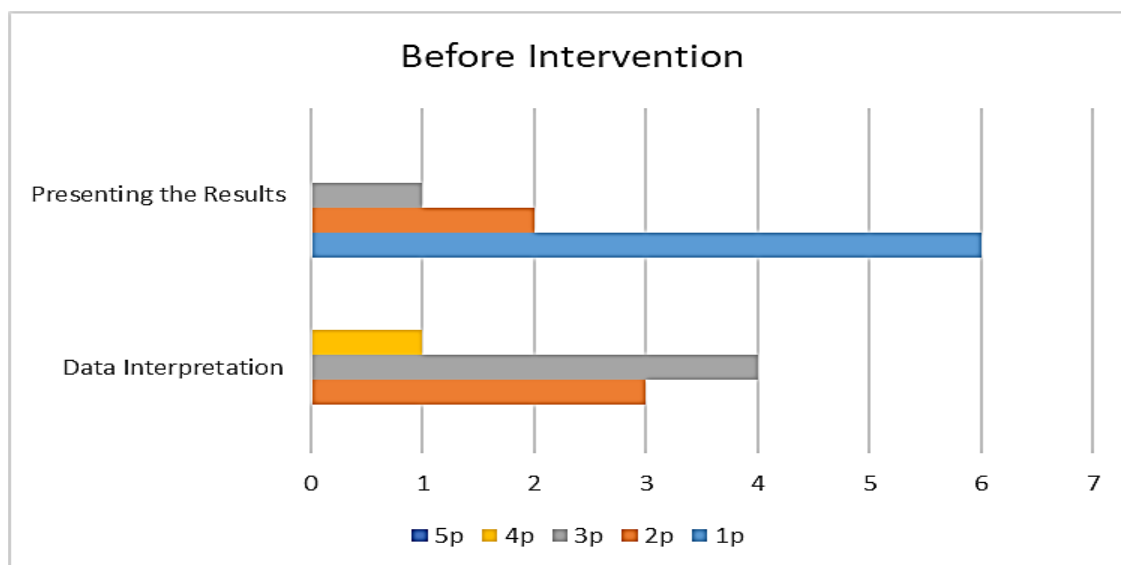
In the process of data presentation, the instruction, "Classify the types of studies on sustainability conducted according to years. Create a graph with the data you obtained." The response given by student P6 to the instruction is presented in Figure 4.

Figure 4

The response given by student P6 to the instruction in the Activity Form

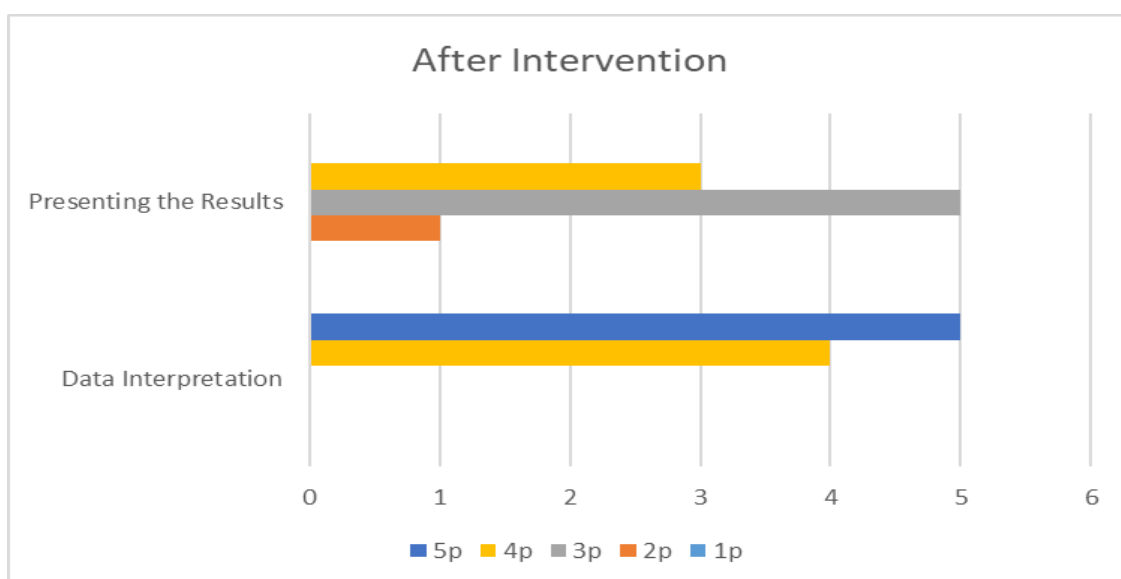


The findings obtained from the students' pre-intervention answers to the questions in the activity forms for the evaluation step of the project are presented in Graph 5.

Graph 5.*Pre-Intervention Responses to the Evaluation Step*

When Graph 5 is examined, it is seen that the gifted students were generally at "not good" and "average" level according to the criteria prepared for the evaluation stage of the project before the intervention. In the process of data interpretation, student P2, who received 3 points, answered the question "What do you think about the ecological footprint awareness of your friends before the training? How did you reach this conclusion?" in the activity form, as follows: *"I think that my friends had low water footprint awareness before the application because they did not know how much water was spent during the production of a tomato, a t-shirt and food in the industry. But they were surprised very much when they watched the documentary I prepared. I looked at what they wrote on the form, and they always gave wrong answers. Some bathe too often, and others eat too much junk food. So, they don't know the water footprint of chocolate."* In the process of interpreting the results, for the question "Did your opinions change after the debate? If yes, what kind of changes occurred?" student P6, who received 2 points, answered the question as follows: *"My decision has not changed. If satellites had not been sent into space so far, you would have had very difficult communication. For example, is it faster to send a message by a pigeon or phone?"*

The findings obtained from the responses of the students for the evaluation step of the project after the intervention are presented in Graph 6.

Graph 6*Post-Intervention Responses to the Evaluation Step*

When Graph 6 is analyzed, it is seen that gifted students were generally at "good" and "very good" level according to the criteria prepared for the evaluation stage after the intervention. In the process of data interpretation, student P1, who received 4 points, answered the question, "Do you think age has an effect on the effect of your education on the ecological footprint awareness of your friends? How did you reach these results?" as follows: *"In our study, there was not much difference between girls and boys. The scores of the girls and boys were close. The girls knew more with a very small difference because they constantly played the game we prepared, and it was remarkable. Across ages, the older they got, the more they knew. The younger ones may have understood the game less. I think the older girls were the most successful."* In the process of interpreting the results, for the question "Did your opinions change after the debate? If yes, what kind of changes occurred?" student P7, who received 4 points, stated: *"I had decided that plastic bags should be recycled. Plastic bags make the world uninhabitable, even though the other side says that they are very costly, I was thinking that we can recycle them cheaper by burning them, but when we burn them, the environment will be polluted and harmful gases will be released, so I concluded that they should not be recycled and the use of plastic bags should be prevented."*

Findings from the Project Monitoring and Evaluation Form

The project reports prepared by the students were evaluated with the project monitoring and evaluation form. During the implementation

process, 9 students, who were the participants of the study, were divided into groups of three according to their preferences and prepared a total of three project reports. At the end of the implementation process, the students presented their project reports titled, "Talking Compost-O", "Deposal" and "Tell Her to Come." While presenting the scores that the students received from each item of the project monitoring and evaluation form, the Talking Compost-O project was coded with the letter C, the "Deposel" project with the letter D, and the " Tell Her to Come" project with the letter T. The scores obtained by the students from the project reports are presented in Table 9.

Table 9

Scores Obtained from the Project Monitoring and Evaluation Form

	RUBRIC FOR ASSESSMENT	POINTS				
		1	2	3	4	5
PLANNING	The project has a scientific content.					D, C, T
	The project is original and innovative.			T	C	D
	While determining the subject of the project, the benefit to the society was taken into consideration.					D, C, T
	The problem/need to be solved is clearly defined.					D, C, T
	The project presents an applicable and creative solution to solve the problem/need.				D, T	C
	Appropriate, reliable and relevant sources have been identified for the research to be carried out within the scope of the Project.			T	D, C	
	Possible alternatives were investigated by conducting a resource search.			T		D, C,
	As a result of the literature review, similarities or differences between the existing studies and the subject of the project were revealed.			T	D, C	
	The project could be limited to a manageable size.			D	T	C
	The purpose and importance of the project is clear.					D, C, T
	The aim of the project is realistic and related to the solution of the identified problem.			D	T	C
	The applications to be carried out for the realization of the objective and the execution process of the project are well planned.				D, T	C
	A realistic and appropriate work time has been scheduled for the planned activities.					D, C, T
	During the execution of the project, tasks were clearly defined and distributed.					D, C, T
	The introductory part of the project was reported in clear and comprehensible academic language within scientific criteria by including information about the project and previous studies together with the sources used.		T		D, C	

APPLICATION	An original and innovative prototype/model has been created and/or a product has been produced that is suitable for the purpose of solving the problem situation expressed in the project.		D	C, T	
	The tools and materials used for the prototype/model or product produced within the scope of the project are appropriate, sufficient and economical.		D	C, T	
	The working and non-working aspects of the prototype/model or product are presented in relation to the relevant sources and data.		T	C	D
	The prototype/model or product was evaluated by interpreting it within the scope of scientific criteria such as aesthetics, functionality, originality, durability, ease of maintenance and repair, and material properties such as economy and feasibility.	T		C	D
	The method section of the project is presented in detail in scientific criteria by using clear, understandable, academic language by using various materials, tables and graphs, including research method, experiment and observation setups, experimental applications, data collection tools, and data analysis.	T	C	D	
EVALUATION	In the discussion and conclusion section of the project, the relationships and trends between the prototype/model or product put forward for the problem situation of the project and the data obtained were interpreted by comparing them with other studies, and the results obtained were reported within scientific criteria using a detailed and academic language.	C, T			D
	The recommendations section of the project has been reported within scientific criteria by using detailed and academic language to include various suggestions for meeting new requirements that may arise in the future.	T		C	D
	The bibliography section of the project has been reported by listing all the sources used in the project process and cited in the project report, according to the spelling rules and referencing format such as APA.	T		D	C
	The project report includes the project name, introduction, method, findings, conclusion and discussion, recommendations and references, and the report includes explanations within scientific criteria for each title.	T	C		D
	The process was expressed verbally within scientific criteria by using clear, understandable, interesting and academic language.			T	D, C

While verbalizing the project process, fluent language, effective address, body language and volume were used.

T D, C

The scores and levels of the students' project reports are presented in Table 10.

Table 10

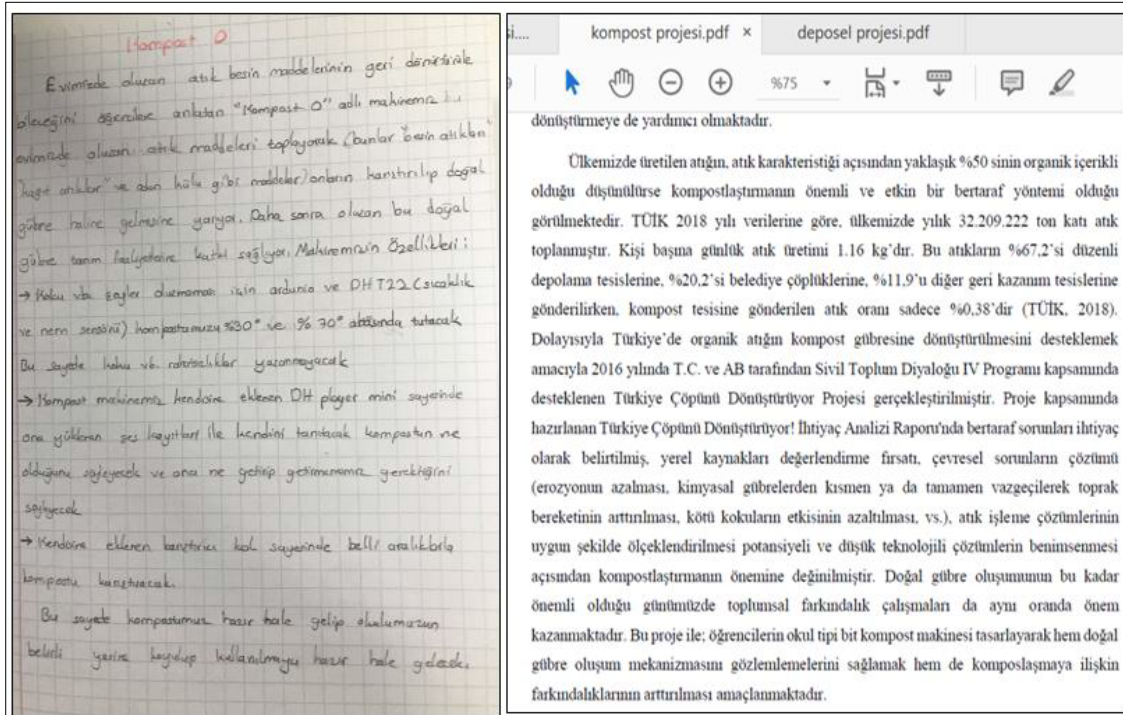
The Scores and Levels of Students' Project Reports

Project	Planning		Practice		Evaluation	
	Score	Level	Score	Level	Score	Level
Deposel	4.40	Good	4.40	Good	4,83	Good
Talking Kompost-O	4,73	Good	4,20	Good	3,83	Average
Tell her to ccome	4.00	Good	3,40	Average	2,50	Not Good

An excerpt from the "Talking Compost-O" project report, which is at a "good" level in the planning phase, is presented in Figure 5.

Figure 5

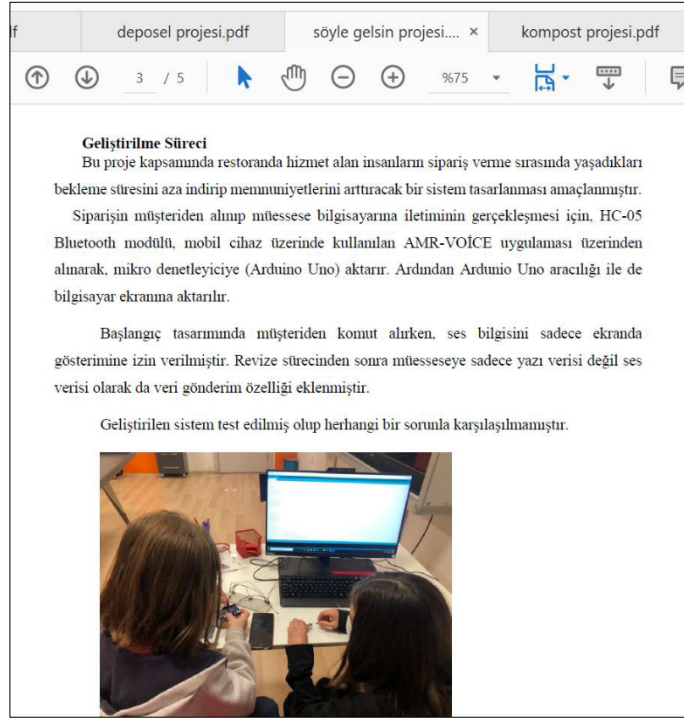
An Excerpt from the Report of the "Talking Compost-O" Project"



A section from the "Tell her to come" project report, which is at the "intermediate" level at the implementation stage, is presented in Figure 6.

Figure 6

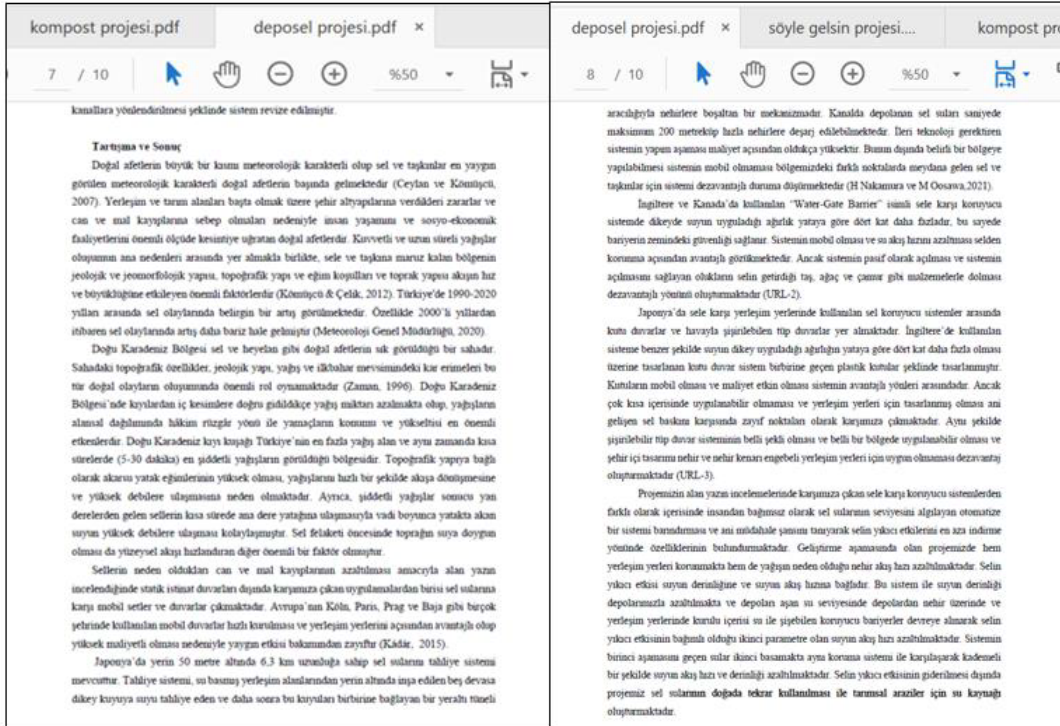
An excerpt from the "Tell her to come" project report



A section from the "Deposel" project report, which is at a "good" level in the evaluation dimension, is presented in Figure 7.

Figure 7

An Excerpt from the "Deposel" Project Report



Discussion

In the activities prepared for the process of scanning scientific resources, the participating students were given the role of a researcher in a science- technology journal and were asked to research and report the studies conducted in Turkey on sustainability for the last issue of the journal. The students were first asked questions about what they would research about sustainability and which sources they would use according to determined criteria. It was identified that gifted students had difficulty in distinguishing between reliable information and reliable websites and between scientific and non-scientific information before the activity. It is thought that this situation arises from the fact that in the process of producing a project, due to reasons such as the pressure of the school administration on the project, time constraints, and parental expectations, the mentor teachers consider the process of scanning scientific resources as a waste of time, they determine the project topic themselves and proceed directly to the design stage by skipping the literature review stage. Özarıslan (2015), Özbek & Cho (2022) revealed that in the process of project production, project topics were determined by the counselor teachers, students did not do enough literature review on the project topic and did not receive support in this regard. In addition, it is thought that one of the reasons for the inadequacy of the students in the process of scanning scientific resources may be due to the inadequacy of the mentor teachers in recognizing and using databases effectively. These findings Kirkan (2018), Nacaroğlu and Arıslan (2019) and Özarıslan (2019), in their studies on the views of gifted students and their counselor teachers on project studies, revealed that gifted students and counselor teachers were inadequate in terms of resource scanning in the project process and stated that they should receive expert support in this regard. In the prepared activity, students were asked to use the advanced search options and filtering features of academic databases such as HEC Thesis Documentation Center, Google Scholar and ULAKBİM, to classify the studies according to the features requested in the activity form, and to report the differences in the information they accessed in terms of criteria such as containing data, evidence, sources, and not contradicting basic scientific knowledge to distinguish between experts and non-experts. It is thought that this aspect of the practices led to an increase in students' scores in the process of scanning scientific sources. It has been stated that students should be guided to access reliable data from academic databases in the process of scanning scientific sources (Arıkan-Güllü, 2021; Bircan & Köksal, 2020; Kocagül-Sağlam, 2019; Özdeniz, 2021).

In the activities prepared for the process of defining the problem, students were asked to identify the problem situations in the sample

scenarios given to determine and reveal the problem situation and variables. It was determined that gifted students had difficulty in expressing the problem situation, they perceived the problem as a 'problem' rather than a solvable situation whose solution was not already known by them, and this situation confused their minds. It is thought that the word problem, which is a borrowed word in Turkish from French, is often used as synonymous with the words 'problem' 'issue' and 'difficulty,' which may cause students' perceptions about the problem to be in this direction. Albert Einstein expressed the importance of problem as: "Defining the problem is often more important than solving it." Thus, in order to improve the process of defining the problem, students' misconceptions and misconceptions about the problem, if any, should be eliminated. (Özarslan, 2019). In his study, Erdoğan (2018) found that students could not present the problem situation in their research. Having them express the problem situation through different scenarios given to them in the activity, letting them practice creating meaningful problem sentences from complex words, and providing examples by explanations to eliminate misconceptions resulted in an increase in students' scores for the process of defining the problem. At the stage of determining and revealing the variables, students were given an example from daily life in which two variables affected each other, and asked which variable affected the result, and it was seen that the students commented on any of the two variables regarding the situation affected by more than one independent variable given to them. It is thought that students' inadequacies in the process of identifying and controlling variables stem from teachers' inadequacies in this process (Erdoğan, 2018; Mutlu & Nacaroğlu, 2018; Semiz, 2021; Tuncer, 2019). Along with the training given to them, making detailed definitions about the types of variables in the activity, providing examples, scenarios with examples from daily life, and doing the activities of determining and controlling variables from the scrambled words themselves were effective in the increase of their scores for the process of determining and revealing variables. Studies in the literature (Arıkan-Güllü, 2021; Özdeniz, 2021) that differentiated learning environments created according to students' interests, needs, and abilities improve the processes of defining the problem, determining and controlling variables of gifted students support the findings of this study.

In the activities prepared for the processes of determining scientific research approaches and models, determining measurement/data collection approaches and methods, students were asked what kind of plans they made to increase the water footprint awareness of individuals, what they determined these plans according to, which stages they used respectively while applying the measurement tool, whether they were aware of the dependent, independent and control

variables in the study, whether they were aware of the effect of independent variables on the dependent variable, and it was seen that their knowledge of the scientific method was insufficient. In the literature, it has been found that researchers, teachers, and students may be inadequate in determining the method, sample, measurement tool, and applying the measurement tool as the main reasons why scientific studies cannot be carried out successfully (Arıkan-Güllü, 2021; Kart & Gelbal, 2014; Özdeniz, 2021). The lack of knowledge and lack of experience of gifted students about the scientific method made them have difficulties in the process of obtaining data. With the activities carried out, an increase was found in students' scores for determining scientific research approaches and models, measurement/data collection approaches, and methods. As stated in Bell et al. (2005), the training on methods, measurement tools, validity and reliability in scientific research, academic ethics, and conducting web-based measurement applications supported the development of the processes of determining the scientific research approaches and models, measurement/data collection approaches and methods of gifted students.

In the activity prepared for 2D, 3D designs applications/ experimental intervention process, students were given the role of engineers and asked to create channels on the banks of the streams to prevent flooding in case of floods in the city where they live, taking into account the annual rainfall per square meter of the city, and to make 2D drawing and 3D design. In another activity, they were asked to create 2D/3D products for a bazaar they would organize as part of a social responsibility project. It was observed that the gifted students scored high points before the activity in terms of creating an original and innovative design and/or producing a product. It is thought that these findings are not surprising since the study was conducted with gifted students who stood out from their peers with normal development in terms of creativity. "Gifted behavior consists of behaviors that reflect the interaction between three basic clusters of human characteristics: above-average ability, high level of task awareness, and high creativity" (Renzulli & Reis, 1997). When the literature is examined, it is stated that gifted students differ from their peers with normal development in their creativity and inventiveness (Horn, 2021; Reis et al., 2021; Şen, 2018) and that these characteristics can be developed more in learning environments that allow new ideas and products to be created (Özdeniz, 2021; VanTassel-Baska & Brown, 2021). Within the scope of the study, it was determined that the activities prepared to ensure the development of the 2D, 3D design applications process increased students' scores. In this study, the fact that the activities were prepared to include the use of virtual modeling applications such as Solidwork, Tinkercad, Adobe Illustrator and Canva suggests that they support the

development of 2D/3D design processes of gifted students. It has also been revealed in other studies that designs realized with computer-aided applications such as Strach, Tinkercad, Canva and Adobe Illustrator support the development of students' design processes (Canbolat, 2021; Ceylan, 2020; Deniz, 2020; Vatansever, 2018).

In the activity prepared for the data analysis and presentation process, students were given the role of the school's environmental club member and were asked to test the effect of the educational practices they made to raise their friends' ecological footprint awareness on their friends' ecological footprint awareness and to present the data they obtained. It was found that gifted students were inadequate in determining which scientific method to use in their research, collecting data, analyzing data, and ensuring the validity and reliability of the study. These findings are in parallel with the findings of Erdoğan (2018), who examined the scientific research skills of gifted students. Yıldırım (2010), in his study, prepared to increase the quality of qualitative research, revealed that researchers, teachers and students prefer quantitative research-based approaches more due to factors such as easier access to the solution of the research problem, fewer variables affecting the research and being able to control these variables more easily, and data analysis taking much less time than the qualitative approach. Therefore, it can be pointed out that the fact that researchers, teachers and students prefer data analysis practices carried out with qualitative approaches less in scientific research processes causes students not to gain knowledge and skills in this direction. SAC counselor teachers and gifted students do not consider themselves sufficient in some project processes such as finding an original project idea, resource research, revealing the problem situation and purpose of the research, determining the study method and sample, data collection, data analysis, and report writing (Johnsen & Goree, 2021; Nacaroğlu & Mutlu, 2018; Sak, 2017; Sergeyeve et al.). With the training provided, students learned to search for data collection tools suitable for the purpose of their own scientific studies and the solution of the problem situation from academic databases, to deliver these data collection tools to the relevant sample with paper- pencil or web applications, and to analyze the data they obtained quantitatively/qualitatively and to present them in tables or graphs. In the activities, students were asked to present the relevant studies in the literature and the findings of their own studies in tables or graphs during the scientific research process. Bıyıklı (2013) and Erdoğan (2018) also stated that the processes of analyzing and presenting data can be improved over time with tasks and life experiences for students to organize the data they have obtained and express them in tables or graphs. Activities for students to distinguish systematic relationships, similarities and

differences between data and present them in graphs or tables enable gifted students to analyze and present data more effectively.

In this study, it was observed that gifted students did not have problems in reporting the literature and literature summary for the project topics by effectively scanning scientific resources in the planning phase of the project, they had difficulty in reporting the method section of their projects in the implementation phase, and they were insufficient in reporting the products they produced or the results they reached by discussing the data they obtained in the evaluation phase. In order for gifted students to prepare an effective and efficient scientific project report, they should be guided step by step in the processes of identifying individual, national and universal real-world problems, producing original projects by creating products for the solution of these problems, and a teaching environment based on practice should be prepared (Özbek & Köse, 2022; Vantassel-Baska & Stambaugh, 2005). In this study, the increase in some students' scores for project generation processes was due to the fact that the taxonomic relationship between the activities prepared by the researcher was made to be felt by the students, and the project was carried out in a learning environment supported by practices in which the students actively participated to realize the project process steps step by step. After the implementation of the activities aimed at improving the project production processes, it was observed that the students were insufficient in discussing the relationships and trends between the prototype/model/product or the data obtained for the solution of the problem situation of the project in their project reports and continued to experience difficulties in reporting this process. This is thought to be due to the fact that the students preferred to conduct design-oriented studies instead of studies involving experimental intervention in their projects and that they tried to discuss their designs by comparing them with similar designs in the literature instead of discussing their designs to evaluate their impact on the solution of the problem situation.

Conclusions

Using academic databases, activities aimed at enabling gifted students to recognize how the information provided by non-experts and experts differ between the sources they use to access scientific knowledge in terms of criteria such as containing data and evidence, providing sources for this data and evidence, and not contradicting basic scientific knowledge, supported the development of the process of scanning and classifying scientific sources.

Activities aimed at determining the perceptions of scientific research about the status of the problem and eliminating misconceptions, if any, give effective results in the processes of forming the problem

statements of scientific research and determining the variables related to it.

Virtual modeling applications support the development of the design processes of gifted students because the menus in the virtual modeling applications provide opportunities for them to visualize the properties of objects in their minds with features such as drawing, shaping, painting, and rearranging with practical applications.

Training on methods in scientific research, measurement tools, validity and reliability in scientific research, academic ethics, and conducting web-based assessment practices supported the development of the processes of determining the scientific research approaches and models of gifted students and determining the measurement/data collection approaches and methods.

Activities aimed at helping them to distinguish systematic relationships, similarities and differences between data, and to express them in graphs or tables enabled gifted students to analyze and present their data more effectively.

Although the activities developed aim to be in a taxonomic relationship, step by step and practical to facilitate the report writing process, the fact that the students have not experienced the project report writing process sufficiently before has revealed their deficiencies in terms of experience. The quality of some learning processes can only be improved over time through experiences. In addition, this study revealed that a period of 10 weeks cannot be effective enough in developing all the processes of project production stages.

Suggestions

In-service training can be given by experts on the processes and criteria for the stages of project production to the counselor teachers who will carry out project execution studies with gifted students.

In the training to be prepared for the process of producing projects for gifted students, a work package should be created on the scanning and classification of scientific resources, and this work package can include basic information about the project topic, solutions or near-solution processes reached in previous studies, discussions on possible solutions, and a process that includes the scanning of domestic and foreign resources in academic databases.

Context-based practices can be carried out to identify and eliminate the existing misconceptions of gifted students about the research problem, and to identify and control variables.

In order to determine the effect of the activities prepared within the scope of this study on the development of project production processes

of gifted students, criteria for project steps were created and a project monitoring and evaluation form was prepared. The criteria and the project monitoring and evaluation form can be used in such studies as well as creating a framework for project preparation training practices.

Research can be conducted to compare the effect of the prepared project training on the project production processes of gifted students and their peers with normal development.

In this study, the training prepared to improve the project production processes of gifted students lasted ten weeks. In order to get more efficient results from the training process to be prepared, the number of activities or the duration of implementation can be increased.

Ethics Committee Approval: *This research was conducted with the permission obtained by the Trabzon Provincial Directorate of National Education's decision of dated 25/10/2021 and numbered E-8243836-605.99-35405949.*

Conflict of Interest: *The authors have no conflict of interest to declare.*

Author Contribution: *Both of authors contributed equally.*

References

- Ahn, D. ve Cho, S. (2021). Science creative productivity of science high school graduates: Its predictive relationship with family processes, classroom quality, intelligence, science attitudes, and academic achievement. *Journal of Gifted/Talented Education*. 30(3), 447-471. <https://doi.org/10.9722/jgte.2021.31.3.447>
- Arıkan-Güllü, G. (2021). 6-8 yaş üstün/özel yetenekli öğrencilere yönelik tasarlanmış sorgulama temelli bilim eğitimi etkinliklerinin bilimsel süreç ve sorgulama becerilerinin gelişiminde etkililiği [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Bell, R. L., Smetana, L. ve Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30-33.
- Bircan, M. A. ve Köksal, Ç. (2020). Özel yetenekli öğrencilerin STEM tutumlarının ve STEM kariyer ilgilerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(1), 16-32.
- Börekçi, N. A. (2018). Design divergence using the morphological chart. *Design and Technology Education*, 23(3), 62-87.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık.

- Canbolat, C. (2021). *Buluş yoluyla öğretim stratejisinin adobe illustrator programı öğretiminde kullanımının öğrenci başarısına etkisi (Masal kitabı örneği)* [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Ceylan, Ö. (2021). *Özel yetenekli öğrencilerin erişilerinin, eleştirel düşünme becerilerinin ve değerlerinin farklılaştırılmış fen bilimleri programı aracılığıyla geliştirilmesi: Bir eylem araştırması* [Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Çeken, R. (2021). The place of interdisciplinary relationships in science projects of the gifted students in Turkey. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 9(1), 1-14.
- Çetinkaya, Ç. (2021). Özel yetenekli öğrencilerin proje tabanlı müfredat farklılaştırma örneği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(2), 419-438.
- Dağyar, M., Kasalak, G. ve Özbek, G. (2022). Gifted and talented youth leadership, perfectionism, and lifelong learning. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 566-596. <https://ijci.globets.org/index.php/IJCI/article/view/839>
- Deniz, G. (2020). *Programlama eğitiminde Tinkercad kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine ve algılarına etkisi* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Enç, M. (2019). Eğitimde önder yetiştirme sorunu. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 4(1), 75-83. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000316
- Erdoğan, İ. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerinin öğrencilerin yaptığı araştırmalara dayalı olarak incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Fraenkel, J., Wallen, N. ve Hyun, H. (2018). *How to design and evaluate research in education (10th ed.)*. McGraw-Hill.
- Horn, C. V. (2021). Serving low-income and underrepresented students in a talent development framework. P. Olszewski-Kubillus, R. F. Subotnik ve F. C. Worrell (Eds.). *Talent development as a framework for gifted education* (s. 129-152) içinde. New York: Routledge and CRC Press.
- Johnsen, S. K. ve Goree, K. K. (2021). Developing research skills in gifted learners. F. A. Karnes, S. M. Bean (Eds.), *Methods ve materials for teaching the Gifted* (s. 347-373) içinde. New York: Routledge and CRC Press.

- Karademir, E. (2016). Investigation the scientific creativity of gifted students through project-based activities. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 416-427.
- Kart, A. ve Gelbal, S. (2014). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma öz yeterlik algılarının ikili karşılaştırmalı yargılar yöntemiyle belirlenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(1), 12-23.
- Kayışdağ, E. (2018). *Bilim ve Sanat Merkezlerinin eğitim programlarının öğrenci görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kırkan, B. (2018). *Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin proje tabanlı temel robotik eğitim süreçlerindeki yaratıcı, yansıtıcı düşünme ve problem çözüme becerilerine ilişkin davranışlarının ve görüşlerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi, Başkent Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Kocagül-Sağlam, M. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinde akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi ve sınıf ortamına etkileri* [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Los Angeles Unified School District (2020). *Gifted/Talented Programs*. https://achieve.lausd.net/cms/lib/CA01000043/Centricity/Domain/222/20202021%20Uploads/GATE_Program_Overview_English.pdf adresinden 07.10.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2019). Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi, <http://mevzuat.meb.gov.tr/dosyalar/2039.pdf> adresinden 20.11.2019 tarihinde erişilmiştir.
- Nacaroğlu, O. ve Arslan, M. (2019). Bilim ve sanat merkezlerinde yürütülen proje çalışmalarına ilişkin öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(3), 220-236.
- Nacaroğlu, O. ve Mutlu, F. (2018). Self-efficacy of the teachers working in the science and art center for project-based learning. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 19(3).
- National Association of Gifted Children [NAGC]. (2021). *NAGC Pre-K-Grade 12 Gifted Programming Standards: A Blueprint for Quality Gifted Education Programs*. <http://www.nagc.org/ProgrammingStandards.aspx> adresinden 25.12.2022 tarihinde edinilmiştir.
- National Association for Gifted Children. (2023). National Association for Gifted Children.(NAGC, Ed.) Position Statements. A Definition of Giftedness that Guides Best Practice. <https://cdn.ymaws.com/nagc.org/resource/resmgr/knowledge->

[center/position-statements/a_definition_of_giftedness_t.pdf](#)

adresinden 20.10.2023 tarihinde edinilmiştir.

Neumeister K. S. ve Burney V. H. (2021). *Gifted program evaluation: A handbook for administrators and coordinators*. Routledge.

Özarslan, M. (2015). *Proje paydaşlarının bilsem biyoloji projeleri hakkındaki düşünceleri ve bu projelerin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin biyoloji öğrenmeye yönelik motivasyonları ile bilimsel tutumlarına etkisi* [Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

Özarslan, M. (2018). The impact of biology project studies on the scientific attitudes of gifted and talented students. *Erciyes Journal of Education*, 2(2), 75-93. <https://doi.org/10.32433/eje.473159>

Özarslan, M. ve Çetin, G. (2018). Effects of biology project studies on gifted and talented students' motivation toward learning biology. *Gifted Education International*, 34(3), 205-221.

Özarslan, M. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin ve biyoloji danışman öğretmenlerinin bilsem biyoloji proje çalışmaları hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 443-481.

Özbek, G. ve Cho, S. (2022). Effects of mathematical modelling-based project production and management program on gifted students' mathematical modelling and reflective thinking for real-life problem solving. *Gifted Education International*. Advance Online Publication. <https://doi.org/10.1177/02614294221118005>

Özbek, G. ve Köse, E. (2022). Determination of psychometric characteristics of mathematical modeling competencies scale: gifted and talented youth. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, Advance Online Publication. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.874247>

Özbek, G. ve Dağyar, M. (2022). Examining gifted students' evaluations of their education programs in terms of their project production and management. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.833395>

Özdeniz, Y. (2021). *Harmanlanmış öğrenme ortamında bütünleştirilmiş müfredat modeline göre tasarlanan fen modülünün uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Özel, M. ve Akyol, C. (2016). Bu benim eserim projeleri hazırlamada karşılaşılan sorunlar, nedenleri ve çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1). 141-173.
- Öztürk, Z. D. (2019). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Redding C. ve Grissom J. A. (2021). Do students in gifted programs perform better? Linking gifted program participation to achievement and nonachievement outcomes. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 43(3), 520-544. <https://doi.org/10.3102/01623737211008919>
- Reis, S. M., Renzulli, S. J. ve Renzulli, J. S. (2021). Enrichment and gifted education pedagogy to develop talents, gifts, and creative productivity. *Education Sciences*, 11(10), 615. <https://doi.org/10.3390/educsci11100615>
- Renzulli, J. S. ve Reis, S. M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A comprehensive plan for educational excellence*. Mansfield: Creative Learning Press
- Sak U. (2017). *Üstün zekalılar özellikleri tanılanmaları eğitimleri*. Ankara: Vize Yayıncılık.
- Semiz, T. (2021). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının bilimsel araştırma ve bilim insanına yönelik metaforik algıları* [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Sergeyeva, T. Y., Yermakov, D., Mamiy, D., & Shabanova, M. (2021). Network research project as a model of group mentoring in work with gifted children. *SHS Web of Conferences* içinde. EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219805019>
- Sternberg, R. J. (2020). *The nature of intelligence and its development in childhood*. Cambridge University Press.
- State of New Jersey Department of Education (SNJDE). (2020). 2020 New Jersey Student Learning Standards – Career readiness, life literacies, and key skills introduction. https://www.nj.gov/education/standards/clicks/Docs/2020NJSLS_9.2CareerAwareness.pdf adresinden 06.11.2021 tarihinde edinilmiştir.
- Şen, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünlük STEM etkinliklerinde üstün zekâli ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler* [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.

- Tuncer, A. (2019). *Öğretmen adaylarının üst biliş düşünme becerileri ile bilimsel araştırma öz-yeterlik algıları arasındaki ilişkilerin araştırılması* [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- VanTassel-Baska, J. (2021). Curriculum in gifted education: The core of the enterprise. *Gifted child today*, 44(1), 44-47.
- VanTassel-Baska, J. ve Brown, E. F. (2021). An analysis of gifted education curriculum models. J. VanTassel-Baska, E. F. Brown (Eds.), *Methods and materials for teaching the gifted* (4th Edition) içinde, (s. 107-138), New York: Routledge and CRC Press.
- VanTassel-Baska, J. ve Stambaugh, T. (2005). Challenges and possibilities for serving gifted learners in the regular classroom. *Theory into Practice*, 44(3), 211-217.
- Vatansever, Ö. (2018). *Scratch ile programlama öğretiminin ortaokul 5. ve 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma. *İlköğretim Online*, 9(1), 79-92.

