

STEAM Temelli Puantilizm Etkinliklerinin Üstün/ Özel Yetenekli Öğrencilerin Kavramsal Bilgi Düzeylerine ve Sanatsal Görme Biçimlerine Etkisi*

The Impact of Steam-Based Pointillism Activities on The Conceptual Knowledge Levels and Artistic Perception of Gifted/Talented Students[†]

Burcu Meral Tezeren¹, Kemal Yürümezoğlu²

¹Sorumlu Yazar, Dokuz Eylül Üniversitesi, bmburcuteacher@gmail.com,
(<https://orcid.org/0000-0001-9338-1508>)

²Prof. Dr. , Dokuz Eylül Üniversitesi, kemal.yurumezoglu@deu.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0002-3288-9890>)

Geliş Tarihi:22.02.2024

Kabul Tarihi:09.05.2024

ÖZ

Bu çalışmada STEAM (Fen bilimleri-Teknoloji-Mühendislik-Sanat-Matematik) temelli puantilizm etkinliklerinin, 11-14 yaş arasındaki toplam 19 üstün/özel yetenekli öğrencinin kavramsal bilgi düzeylerinde ve sanatsal görme biçimlerinde değişim oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Nitel araştırma deseni ile kurgulanan çalışmada, “STEAM temelli bütünleşik öğrenme modelinde yer alan puantilizm etkinlikleri, üstün/özel yetenekli öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinde bir değişim oluşturur mu?”, sorusu için açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal bilgi testi; “STEAM temelli bütünleşik öğrenme modelinde yer alan puantilizm tekniği, üstün/özel yetenekli öğrencilerin beceri gelişimlerinde bir değişim oluştur mu?”, sorusu için sanatsal görme biçimi gözlem form kullanılarak veriler toplanmış; veriler betimleyici içerik analiziyle analiz edilmiştir. Sonuç olarak, çalışmada ele alınan birinci alt problem kapsamında, katılımcıların kavramsal bilgi düzeylerinin temel düzeyden %17,67 iyi düzeye %55,81 doğru, ortalama %38,14 oranında; ikinci alt problem kapsamındaki sanatsal görme biçimi becerilerinin ise orta düzeyden %44,44 iyi düzeye %71,27 doğru, ortalama %26,83 oranında geliştiği görülmüştür. Bunun yanında, öğrencilerin etkinlik değerlendirme formları incelendiğinde, katılımcı öğrencilerin ilgili dört etkinliğin sonunda becerilerinde % 3,16’den %22,11 oranına doğru ortalama %18,95 oranında bir gelişme algıladıkları ortaya konulmuştur. Sonuç olarak, STEAM temelli etkinliklerle uygulama sonucunda, öğrencilerin çok yönlü sanatsal beceri ve kavramsal bilgi düzeylerinin farklı oranlarda geliştiği ve becerilerin dengelenerek iyi düzeye ulaştığı görülmüştür. Bilgi ve beceri bağlamında bu gelişim ve dengelenmenin, bütünleşik olarak kurgulanan bu uygulama sürecinden kaynaklandığını düşünüyoruz. Bunun yanında tüm süreçte becerilerin gelişimini incelediğimizde, sanatsal becerilerin kavramsal bilgi gelişimine

** Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

[†] This study was produced from the first author’s master’s thesis.

göre daha yavaş geliştiği ortaya koyulmuştur. Bu kapsamda daha ileri düzeyde kavramsal bilgi ve beceri gelişimi için, bilgi ve ilgili sanatsal beceriyi bütünleştiren, düzenli aralıklarla gelişerek tekrarlanan, yeterince uzun süreli etkinliklerin geliştirilmesi ve uygulamaya koyulmasını önermekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Üstün yetenekliler eğitimi, STEAM bütünleşik eğitim modeli, Puantilizm tekniği, Sanatsal gelişim

ABSTRACT

This research examines whether STEAM (Science-Technology-Engineering-Art-Math) based pointillism activities bring about changes in the conceptual knowledge levels and artistic perception of a total of 19 gifted/talented students aged 11-14. Designed with a qualitative research design, the study addresses the question: "Do pointillism activities included in the STEAM-based integrated learning model create a change in the conceptual knowledge levels of gifted/talented students?" by using an open-ended conceptual knowledge test. Additionally, it explores the question: "Does the pointillism technique included in the STEAM-based integrated learning model create a change in the skill development of gifted/talented students?" by collecting data through an observation form on artistic perception. The collected data were analyzed using descriptive content analysis. As a result, within the scope of the first sub-problem addressed in the study, it was observed that participants' conceptual knowledge levels improved from a basic level by 17.67% to a good level by 55.81%, with an average improvement of 38.14%. For the second sub-problem, it was found that the artistic perception skills improved from a medium level by 44.44% to a good level by 71.27%, with an average improvement of 26.83%. Furthermore, when the students' activity evaluation forms were examined, it was revealed that participants perceived an average improvement of 18.95%, ranging from 3.16% to 22.11%, in their skills by the end of the four relevant activities. In conclusion, it was observed that through the implementation of STEAM-based activities, students' multidimensional artistic skills and conceptual knowledge levels improved to varying degrees, reaching a good level with balanced skills. In terms of knowledge and skills, we believe that this development and balance result from the integrative nature of this applied process. Additionally, when examining the development of skills throughout the entire process, it was revealed that artistic skills progressed more slowly compared to conceptual knowledge development. In this context, for more advanced conceptual knowledge and skill development, we recommend developing and implementing activities that integrate knowledge and the relevant artistic skill, repeated at regular intervals, and of sufficient duration.

Keywords: Gifted education, STEAM integrated education, Pointillism technique, Artistic development.

GİRİŞ

Georges Seurat (Coustrier, 2013) ‘sanat’ kavramını şu şekilde tanımlamıştır: “*Sanat uyumdur. Uyum da ton, renk, çizgi açısından -neşeli, dingin ya da kederli düzenlemelerle yapılmış bir aydınlatmanın etkisi altında- zıtların analojisidir, benzerlerin analojisidir*”. Günümüzde üstün /özel/ yüksek yetenekli öğrencilerin ayırt edilmesi ve bu öğrencilerin eğitimlerinin farklılaştırılıp zenginleştirilmesine yönelik olarak analojik düşünebilme yeteneği ele alınmaktadır (Vogelaar vd., 2019). Bununla bağlantılı olarak “sanat”, bireyleri derin düşünmeye sevk eden ve eğitim sürecine, iş gücüne ve politik süreçlere entegre edilmesi önemli bulunan (Wilson, 2018) bir etmendir. Günümüzde STEAM (fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik) bütünleşik öğrenme modeli pek çok ülkede öğrencilerde çok yönlü beceri gelişimi sağlanması (Goldblatt, 2006; Catterall, 2017) amacıyla kullanılmaktadır. “Sanat”

unsurunun ayrı bir alan olarak öğretilmesinden ziyade, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarıyla bütünleşik olarak öğretilmesi, öğrencilerin analojik düşünebilme, bağlantı kurabilme ve işbirliği yapabilme becerilerinin gelişmesine (Haroutounian, 2019) katkı sağlamalıdır. Toplumlara yön veren üstün/özel yetenekli bireylerin eğitiminde, disiplinlerarası yapısıyla, STEAM bütünleşik öğrenme modeli bir yandan bu bireylerin zihinsel becerilerine uygun bir yapı oluşturmakta ve onları daha esnek düşünebilen, değişen durumlar karşısında yaratıcı çözümler üretebilen bireyler haline getirmektedir (Balım & Yürümezoğlu, 2023).

Başarılı olabilmeleri için derinlemesine düşünmeye ve araştırmalar yapmaya ihtiyaç duyan (Van Tassel-Baska, 2021) üstün/özel yetenekli öğrenciler için eleştirel düşünebilme ve problem çözme süreçleri bu öğrencilerin eğitim sürecinde önemli bir yer tutmaktadır (Callahan vd., 2020; Antoun vd., 2022). Bu öğrenciler için güvenli bir öğrenme ortamı oluşturulurken, öğrencilerin yaratıcılık, zekâ, liderlik, sosyo-kültürel özellikler gibi bireysel farklılıkları bir orkestra gibi yönetilmelidir (Gison & Lee, 2023). Buna göre, söz konusu öğrencilerin eğitiminde, STEAM temelli etkinliklerin olumlu etkisinden bahseden literatürde her geçen gün zenginleşmekte olup; sanat alanının STEM alanları içerisinde sadece bir araç olarak ele alınmasından ziyade, bu öğrencilerin bütünleşik model içerisinde bir sanatçı gibi düşünebilmeleri (Haroutounian, 2019) önem taşımaktadır. Buna göre araştırma, "STEAM Temelli Puantilizm Etkinliklerinin 11-14 Yaş Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerin Sanatsal Görme Biçimlerindeki Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezinden yola çıkarak hazırlanmıştır. Bu araştırmada, STEAM temelli puantilizm etkinliklerinin 11-14 yaş üstün/özel yetenekli öğrencilerin bilme/öğrenme biçimlerine etkisi incelenmiş ve katılımcıların kavramsal bilgi ve beceri seviyelerinde bir değişim meydana gelip gelmediği; bir değişim söz konusu ise, bu değişimin hangi oranda olduğu araştırılmıştır. STEAM temelli bütünleşik öğretim yaklaşımı ve puantilizm tekniğinin sanat, bilim ve teknoloji arasında bağ kurma yoluyla, sanatsal görme biçimi kriterleri (Haroutounian, 2014; Haroutounian, 2017) doğrultusunda, katılımcı öğrencilerin bilgi ve beceri düzeylerinde bir değişim olup olmadığı ve varsa bu değişimlerin seviyeleri ve oranları incelenmiştir.

1.1. STEAM Bütünleşik Öğrenme Modeli

Klasik eğitim sistemlerinde ayrı bir şekilde öğretilen “Bilim, Teknoloji, Mühendislik/Tasarım, Sanat ve Matematik” gibi içerik ve alanlar arasında bütüncül (Yakman & Lee, 2012) bir işbirliği sağlayan (Yakman, 2015; Riley, 2020) bir öğrenme modeli olan STEAM bütünleşik öğrenme modeli, analitik düşünerek, problem çözme ile yaratıcı düşünerek anlam bulma unsurları arasında (Lage-Gómez & Ros, 2023) denge sağlamaktadır. Bu tür bir bütünleşik eğitim modeli öğrencilere matematik, teknoloji, tasarım gibi alanlarda, seviyelerine göre disiplinlerarası bir şekilde, derinlemesine çalışmalar ortaya koyarken, bilgilerini bir süzgeçten geçirmelerini sağlamaktadır (Bertrand & Namukasa, 2023). Literatürdeki pek çok araştırma, günümüzde, STEAM alanları arasındaki geleneksel bariyerleri kaldırarak öğrencilerin bu alanlardaki öğrenme deneyimlerini titiz bir şekilde kendi öğrenme deneyimlerine entegre edebildiklerini ortaya koymaktadır (Leavy vd., 2023). Ayrıca, uluslararası öğrenci değerlendirme programı olan PISA verileri dikkate alındığında Kore, Amerika Birleşik Devletleri ve Yeni Zelanda gibi başarı oranları yüksek olan ülkelerin STEAM bütünleşik öğrenme modelini ulusal müfredatlarına aldıkları (Shi & Foen, 2022) görülmektedir. Üstün/özel yetenekli öğrencilerin bilgi edinmeye; farklı kültürlerden ve içeriklerden haberdar olmaya olan ilgileri (Johnsen, 2022) dikkate alındığında, öğrenme içeriklerinin ve ortamlarının güncel tutulmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, üstün/özel yetenekli öğrenciler için zenginleştirilen ve derinleştirilen eğitim programlarında 21. yüzyıl yenilikçi ekonomisinin gerektirdiği gibi çok yönlü ve sınırların dışında düşünebilme (Marland, 2022) gerekliliği göz önüne alındığında, STEAM bütünleşik öğrenme modeli etkinliklerinin öğrencilere, karmaşık bir problemi çözebilmek için farklı disiplinlerdeki bilgi ve becerileri seferber edebilme (Ubben, 2019) bestelerin ardındaki matematiği keşfederek bir sanatçı gibi düşünebilme (Haroutounian, 2019); halihazırdaki farklı alan bilgilerini kullanarak yaratıcı sunumlar yapabilme (Gettings,

2016) imkanları sunması, bu tür bir disiplinlerarası eğitim anlayışını tercih edilir kılmaktadır. Bu anlamda, bu araştırmada, “sanat” unsurunun STEM alanlarına entegrasyonu Sanatsal Görme/Bilme (SGB) şeklinde ele alındığında, üstün/özel yetenekli öğrencilerin öğrenme ortamlarında “bir sanatçı gibi düşünebilme” (Haroutounian, 2017) fikri, puantilizm sanat tekniğinin günümüz bilim ve teknolojisi arasındaki analogik bağlantıların kurulabilmesi açısından ele alınmıştır

1.2. Puantilizm Tekniği

Puantilizm tekniği, empresyonizm (izlenimcilik) akımının bir kolu olarak ortaya çıkmış, odaklandığı renk algısı mekanizmasıyla, neo-empresyonizm (yeni izlenimcilik) akımının bir bileşeni haline gelmiştir (Krüger & Wörgötter, 2005). Mikro birimlerin görüntüyü oluşturması esasına dayanan puantilizm tekniğinin, günümüzde özellikle bilgisayar görüntüleme teknolojilerinde kullanıldığı (Krüger & Wörötter, 2003) bilinmektedir. Benzer şekilde, Yunanistan’daki bir araştırmada (Dorouka vd., 2021) gözle görülemeyen elementlerin incelenmesi esasına dayanan nano-bilim ve nano-teknoloji (NST) alanında, STEAM temelli bütünlük öğrenme modelinin disiplinlerarası ilişkisi ele alınarak, pandemi döneminde erken yaşta çocukların interaktif oyunlar yoluyla doğanın farklı bilgi alanlarıyla ilişki kurabilmelerine katkı sağlanmıştır. STEAM temelli bütünlük öğrenme kapsamında yararlandığımız puantilizm tekniği, gözün retina tabakası resim algısını noktalar şeklinde algılaması ve bunların daha sonra zihinde birleştirilmesi, “görme” ve “algılama” kavramlarının açıklanmasıyla doğrudan ilişkili bir sanat tekniğidir (Krausse, 2005). Bu durum bize, alanlar ve kavramlar arasında ilişki kurma becerisinin önemli olduğunu göstermektedir. Buna göre, bilim ve sanat alanlarındaki kavramların, birbirlerini güçlendirmekte olduğu ve bilimdeki keşiflerin ve sanattaki özgün yapıtların çıkış noktasının analogik düşünme, diğer bir deyişle gizli/ örtük benzeşimleri keşfetme (Sak, 2014) becerisinin göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır.

1.3. Modern Renk Teorisi

Modern renk teorisi, renk fiziği, bilim ve duyuları birbirine bağlamaktadır ve buna göre birçok renk teorisi tamamlayıcılık esasına dayanmakta; bu tamamlayıcılık durumu, başta ışığın spektroskopik incelemesi olmak üzere, pek çok yöntem aracılığıyla incelenebilmektedir (Babič & Čepič, 2009). Öte yandan, renk bilimi tek renkli (monochromatic) ışık duyumuna dayanmakta; tek renkli uyaran gözün rengi görme biçimini şekillendirmektedir (Meyn, 2008). Bu kapsamda bilimsel temelde ışığın doğası ve gözümüzün renk reseptörlerinin çalışması biçimiyle uyumlu olarak, beyaz ışığı oluşturan, Kırmızı, Yeşil, Mavi ışık, ışık ana renkleri (RGB); Siyah boyayı oluşturan Cyan, Magenta ve Sarı (CMY) boya/ pigment, ana renkleri olarak kabul edilmektedir (Ruiz ve Ruiz, 2015). Boya ve ışık renkleri arasındaki tutarlılık, boya/pigment renklerinin, ışık ara renkleri (CMY) olduğu keşfedilerek başarılmıştır. Zira magenta boya ana rengi güneş spektrumunda yoktur (Rosi vd., 2016). Güneş spektrumunda bulunmayan fakat göz tarafından kırmızı ve mavi rengin eş zamanlı duyumsanmasıyla algılanan magenta’nın boya ana rengi olarak belirlenmesi bilimsel temelli sıradışı bir keşiftir. Bu keşif ışık ve boya renkleri arasında tutarlı bir temel oluşturmuş, bu sayede ışık ana renkleri ile ışık renk, boya ana renkleri ile boya renk evrenini tamamlayabilmiştir. Örneğin, CMY boya renkleri ile oluşturulan renk filtreleri yapılan denemelerde boya ana rengi olan Cyan (C) ve Sarı (Y) renk filtrelerinin üst üste gelmesiyle Yeşil (G); Magenta (M) ve Sarı (Y) renk filtrelerinin üst üste gelmesiyle Kırmızı (R); boya rengi olan Cyan (C) ve Magenta (M) renk filtrelerinin üst üste getirilmesiyle Mavi (B) rengin elde edilebilmesi (Enginoğlu & Yürümezoğlu, 2018) bu tutarlılığı tam olarak desteklemektedir.

Seurat’ın “An Afternoon in Grande Jatte” ve “A Young woman Powdering Herself” eserlerinin baz alınması yoluyla, gerçekçi fotoğraflar elde etmeyi amaçladıkları çalışmalarında Yang ve Yang (2008), ‘non-photo realistic rendering’ tekniğiyle elde ettikleri baskılarda, hale etkisi (halo effect), kırışıklık etkisi (crease effect), noktaların büyüklüğü, renkleri, yerleri tespit

edilerek, Seurat'nın eserlerini bilgisayar ortamında incelemişler ve renk işleme sistemi olarak CIELAB renk sistemi kullanarak renklerin yerlerinin tespiti yöntemiyle elde edilen fotoğraf baskılarından gerçeğe yakın bir sonuç elde etmişlerdir. Buna göre, ana renklerin titreşimi, bilgisayar ekranında da benzer şekilde, bütüncül bir görüntü oluşturmaktadır (Yang & Yang, 2008). Benzer şekilde, Li vd., (2013) gerçekleştirdikleri fotoğraf baskısı çalışmalarında, Seurat'nın farklı eserlerini renklerin ve noktaların dağılımı açısından ele alarak gerçeğe yakın ya da yüksek çözünürlüklü sonuçlar elde etmişlerdir.

Birçok renk teorisyeninin doğruladığı üzere, insan gözünün önüne konulan bir rengin aniden ortadan kaldırılması halinde, insan gözü kaybolan alanı ışıktaki (RGB) beyaza; boyada (CMY) siyaha tamamlamakta ve baktığı renkte eksik olan rengi siyaha veya beyaza tamamlayan rengi fark etmektedir. Bu durum, örneğin, Van Gogh'un son resimlerinin renk ölçer ile incelendiğinde, boya renkleriyle yüzeyde nötr alan veya gri renk yaratıldığı ve gözün istediği düzen duygusunun kullanıldığı görülmektedir (Enginoğlu & Yürümezoğlu, 2020). Benzer şekilde, puantilizm tekniğinin öncülerinden Signac (1899), Charles Blanc'tan aktarma yaparak, kesin kurallara uyan renklerin tıpkı müzik gibi öğretilebileceğini belirtmiş ve tamamlayıcı renkler esasının sezgi yoluyla öğrenilmesinin, Eugene Delacroix'nın tablolarını tekdüzelikten uzaklaştırdığını vurgulamıştır.

Yukarıda ele alınan yeni izlenimcilik sanat akımıyla gelişen (Signac, 1899) puantilizm sanat tekniği, bilim ve sanatın karşılıklı etkileşime güzel bir örnek olarak, bu çalışma kapsamında araştırmamızın konusu olmuştur. Bu araştırmada, puantilizm sanat akımı kapsamında, disiplinlerarası temelde, STEAM bütünlük öğrenme modeli çerçevesinde hazırlanan öğretim etkinliklerinin, 11-14 yaş aralığındaki üstün/ özel yetenekli öğrencilerin sanatsal görme/ öğrenme biçimlerini nasıl etkilediği ve öğrencilerde kavramsal bilgi ve beceri gelişiminde nasıl bir değişim oluşturduğu incelenmiştir. Çalışmanın odak noktası, bilim-sanat etkileşimi temelinde hazırlanan öğretimin özel yetenek potansiyeli taşıyan öğrencilerin kavramsal bilgi ve beceri gelişimini nasıl desteklediği olmuştur.

YÖNTEM

Araştırmada üstün/özel yetenekli öğrencilerin STEAM temelli bütünlük bir öğrenme modeli içerisinde, STEAM temelli puantilizm etkinliklerinin etkilerini incelemek amacıyla nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma modelinin araştırmanın katılımcıların doğal öğrenme ortamında geçmesi, katılımcıların araştırma konusuna verdikleri anlama ve kavramlar arasında kurdukları bağlantılara, ilgili yorumlamalara odaklanması ve araştırmacıyla katılımcı arasında bir güç ilişkisinden ziyade, bir iş birliği meydana getirilmesi (Creswell, 2013) özelliklerinden yararlanılmıştır. Veri toplama sürecinde, katılımcı öğrencilerin kavramsal bilgi düzeyini ölçmek için, etkinlikler öncesinde ve sonrasında renk bilgisi, nokta ve puantilizm kavramlarına yönelik olarak açık uçlu sorulardan hazırlanmış olan "**kavramsal bilgi testi**" uygulanmıştır.

Katılımcıların beceri düzeylerindeki gelişiminin ölçülmesi için gözlemci öğretmen tarafından doldurulan, araştırmacılarından biri tarafından İngilizce dilinden Türkçe diline tercüme edilmiş olan "**Sanatsal Görme Biçimi Gözlem Formu**" (Haroutounian, 2014) kullanılmıştır. Buna göre gözlemlenen ilgili beceriler, tasarım, denge ve boyut kavramlarına ilişkin beceriler, renk, doku, çizgi ve ayrıntıları kullanım, estetik detayları kullanabilme, ayrıntılara yer verme, azim, motivasyon ve yüksek hedefler taşıma, kişisel ifade, sanatsal bağımsızlık ve katılımcılık sergileme, kendilerini sanatsal eserler yönünden yapıcı bir şekilde eleştirebilme becerileri kategorileri altında ele alınmıştır. Ayrıca, birinci ve ikinci etkinlik olan yapboz çalışmaları, üçüncü etkinlik olan CMYK katman çalışması ve dördüncü etkinlik olan kavramsal puantilizm sunumu ve uygulamalı renk deneyleri sonunda katılımcıların etkinlik sonu değerlendirme

formlarında yer alan sorulara verdikleri yazılı yanıtlar incelenerek etkinliklerde becerilerin bütünsel gelişiminin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Araştırmanın örneklemini, Manisa ve İzmir illerinde yer alan iki Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenimine devam etmekte olan 11-14 yaş aralığındaki on dokuz (19) üstün/ özel yetenekli tanısı almış öğrencidir. Katılımcılarla üç farklı zaman diliminde çalışıldığı için, Manisa 1, Manisa 2 ve İzmir şeklinde üç farklı katılımcı grubu oluşturulmuştur. Manisa 1 grubunda 3; Manisa 2 grubunda 9; İzmir grubunda 7 katılımcı yer almıştır. Katılımcıların tümüne, bu çalışma kapsamında “sanat çalışmalarındaki kişisel amaçlarınız nedir?” sorusu yöneltilerek sanat yapma motivasyonları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Etkinlik tasarım sürecinde öncelikle, her bir etkinlik için birer taslak plan hazırlanmış; etkinlik, materyaller ve değerlendirme araçları konusunda fen bilimleri ve sanat alanında uzman kişilerle çalışılmıştır. Buna göre, kavramsal bilgi testi, etkinlik sonu değerlendirme formları ve çalışma yapıları danışman öncülüğünde ve denetiminde hazırlanmıştır. STEAM temalı puantilizm etkinlik planları, alanında uzman ressam danışmanlığında hazırlanmış, hazırlık ve uygulama süreçlerinin her aşamasında kendisinin görüşlerine başvurulmuştur. STEAM temelli puantilizm etkinlikler kapsamında, görsel sanatlar alanında uzman ressam ve tasarımcı tarafından, “Natürmort (Turan Enginoğlu)”, “Capo di Noli (Paul Signac)”, “Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat)” eserlerinden baz alınarak yap-boz çalışmaları ve yine “Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat)” eserlerinden CMYK boya renkleriyle noktaların şekil ve boyutlarına göre renklendirildiği katman çalışması hazırlanmış ve uygulanmaya hazır hale getirilmiştir.

Uygulama aşamasında hazırlık etkinliği, birinci etkinlik ve ikinci etkinlik kapsamında, Natürmort (Turan Enginoğlu), Capo di Noli (Paul Signac) ve Bathers of Asniere and the White Horse(George Seurat) eserlerinden hazırlanmış olan yap-boz çalışmaları; üçüncü etkinlik kapsamında ve Bathers of Asniere and the White Horse(George Seurat) eserinden hazırlanmış olan CMYK katman çalışması; dördüncü etkinlik kapsamında ise, kavramsal puantilizm sunumu ile uygulamalı ışık, renk deneyleri gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1 Natürmort (Turan Enginoğlu)



Şekil 2 Capo di Noli (Paul Signac)



Şekil 3 Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat)



Hazırlık etkinliği, birinci etkinlik ve ikinci etkinlik olan yap-boz çalışmaları kapsamında, ilgili eserin büyütülmüş renkli baskısının her biri A4 boyutundaki on (10) adet bölümü katılımcılara dağıtılmış; katılımcılar ellerindeki renkli eser bölümü baskısına göre, yapboz parçalarını (50 parça) şablona yerleştirmişler; katılımcılara birinci etapta birleştirilen parçaların uyumlu olup olmadıkları sorulur ve uyumsuz parçalar buna göre, katılımcılar tarafından düzeltilmiştir. Son olarak, katılımcılar yapboz parçalarını şablona yapıştırarak sabitlerler; eserin tamamlanmış parçaları bir araya getirilmiş, katılımcılardan ortaya çıkan eseri tasvir etmeleri istenilmiştir (bkz. Şekil 4, 5, 6 ve 7).

Şekil 4 Natürmort (Turan Enginoğlu) Eserine Göre Parçaların Yerleştirilmesi



Şekil 5 Capo di Noli (Paul Signac) Eserine Göre Parçaların Yerleştirilmesi



Şekil 6 Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat) Eseri Yapboz Parçalarının Bir Araya Getirilmesi



Şekil 7 Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat) Eserinin Son Haline Getirilmesi



Üçüncü etkinlik olan katman çalışması kapsamında ise, katılımcı öğrencilerden verilen ardinger kağıdına basılmış katmanlara, baskının sağ üst köşesinde verilen renge göre noktaların içinin doldurmaları beklenmektedir. Etkinlik başlamadan önce araştırmacı, çalışmanın sonunda ortaya sürpriz bir eser çıkacağını ifade etmiştir. Eserin George Seurat isimli ressamın ait olduğu ve bu ressamın eserlerinde, baskı ana renklerinin doğru oranda kullanılması; noktaların rengi, boyutu, konumu, şekli ve büyüklüğü gibi özelliklerine dikkat edilmesi gibi teknik konulara önem verdiği (Sugita & Takahashi, 2013) bilgisi de katılımcılara sunulmuştur. Cyan, magenta, sarı ve siyah dört ardinger katmanlar içerisindeki noktalar, birbirinden bağımsız bir şekilde sabırla ve titizlikle katılımcı öğrenciler tarafından nokta nokta boyanarak 3 (üç) ders saatinde doldurulmuştur. Katmanlar kurduğunda ve her bir ardinger tabakası üzerinde uzman tarafından işaretlenmiş olan köşeler, CMYK renk sıralamasına göre üst üste getirildiğinde ise katılımcılar, daha önce yap-boz tekniğiyle çalışılmış olan Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat) eserini elde ettiklerini hayretle gördüler. Bunun üzerine ressamın tuval üzerine çalışmadan önce “ebauche” adı verilen kağıtlara noktalarla ön çalışma yaptığı (Sugita & Takahashi, 2013) bilgisi katılımcı öğrencilerle paylaşıldı. Ardından nokta, renk ve görüntü ilişkisi konusunda katılımcıların yazılı görüşleri alınmıştır.

Şekil 8 Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat) Eserinde Katman Noktalarının Doldurulması



Şekil 9 Bathers at Asniere and the White Horse (George Seurat) Eseri CMYK Katmanlarının Üst Üste Getirilmesi



Dördüncü etkinlikle ilgili olarak, üstün/ özel yetenekli öğrencilerin öğrenme süreçlerinde motivasyonun artırılmasına yönelik, ilgi çekici etkinlikler tasarlanmasının yanı sıra öğrenme ortamına konuyla ilgili uzmanlar davet edilerek bu konularda çeşitli soruların yanıtlarının aranması (Leana-Taşçılar, 2015) öngörülmüştür. Buna göre, renk kavramının sanatsal ve bilimsel yönlerini katılımcılarla birlikte ele almak üzere bilim eğitimi ve sanat alanında uzmanlar öğrenme/ uygulama ortamına davet edilmişlerdir. '**Kavramsal Puantilizm Sunumu ve Renk Deneyleri**' etkinliği kapsamında, öncelikle, araştırmacı kavramsal olarak puantilizm tekniğinin özelliklerini, puantilizm kavramsal sunumu ve görseller aracılığıyla katılımcılara aktarmışlardır (bkz. Şekil 10 ve 11).

Şekil 10 RGB Işık ve CMY Boya/Pigment Ana Renklerinin Etkinliklerle Uzmanlar Tarafından Tanıtılması



Şekil 11 RGB Işık – CMY Pigment/Boya Etkileşimi Deneylerinin Gerçekleştirilmesi



Katılımcıların beceri düzeylerindeki gelişimin ölçülmesi için gözlemci öğretmen tarafından doldurulan, araştırmacıardan biri tarafından İngilizce dilinden Türkçe diline tercüme edilmiş olan "Sanatsal Görme Biçimi Gözlem Formu" (Haroutounian, 2014) kullanılmıştır. Buna göre gözlemlenen ilgili beceriler; tasarım, denge ve boyut kavramlarına ilişkin beceriler, renk, doku, çizgi ve ayrıntıları kullanım, estetik detayları kullanabilme, ayrıntılara yer verme, azim, motivasyon ve yüksek hedefler taşıma, kişisel ifade, sanatsal bağımsızlık ve katılımcılık sergileme, kendilerini sanatsal eserler yönünden yapıcı bir şekilde eleştirebilme becerileri kategorileri altında ele alınmıştır. Ayrıca, birinci ve ikinci etkinlik olan yapboz çalışmaları, üçüncü etkinlik olan CMYK katman çalışması ve dördüncü etkinlik olan kavramsal puntalizm sunumu ve uygulamalı renk deneyleri sonunda katılımcıların etkinlik sonu değerlendirme formlarında yer alan sorulara verdikleri yazılı yanıtlar incelenerek etkinliklerde becerilerin bütünsel gelişiminin değerlendirilmesi yapılmıştır. Buna göre, puanlama düzeni, beceri değerlendirme aralıkları şu şekilde ele alınmıştır: 1 (zayıf), 2 (ortalamanın altında), 3 (ortalama), 4 (mükemmel), 5 (çarpıcı veya üstün seviye) (Haroutounian, 2014). Katılımcı gruplarının sergiledikleri bilgi düzeyi ve beceri gelişimleri yüzde olarak beş bölüme ayrılmış ve verilerin

yorumlanması sırasında, katılımcıların düzeylerinin ve gelişimlerinin betimlenmesi için aşağıdaki yüzdelik dilimleri oluşturulmuştur.:

%0-%29: temel düzey/ başlangıç düzeyi

%30-%59: orta düzey

%60-%89: iyi düzey

% 90- %99: ileri düzey

%100: tam başarı/yeterlik düzeyi

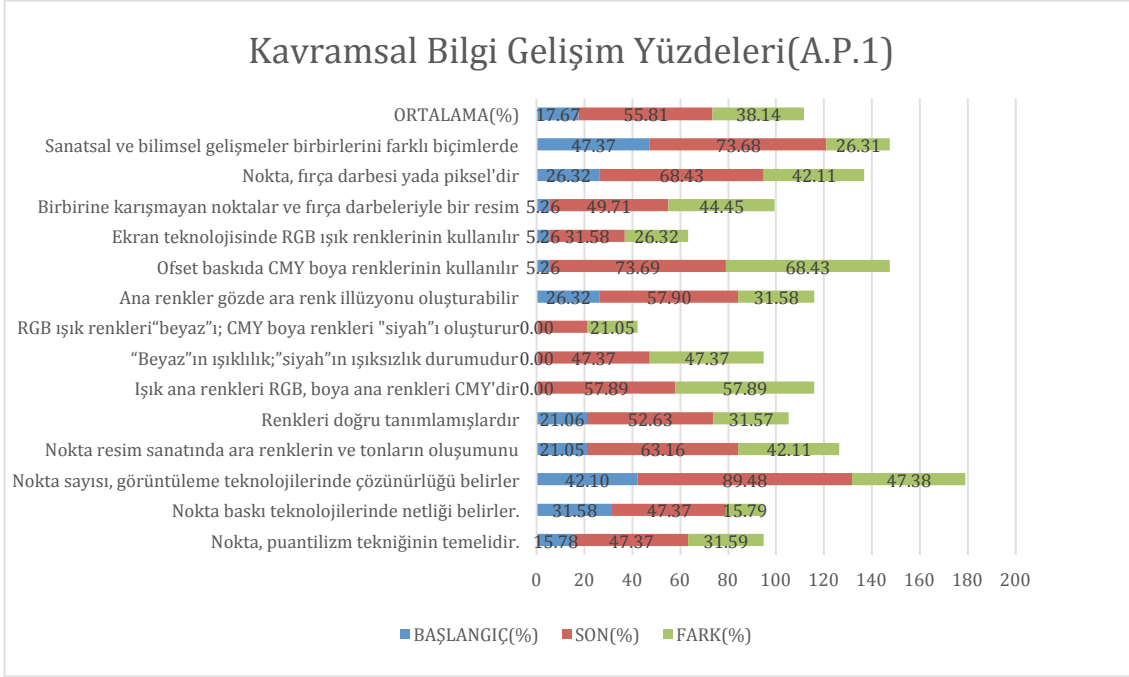
Bu yüzdelik dilimlerine göre araştırmada, nitel araştırma; betimsel analiz yaklaşımında verilerin, daha önceden belirlenmiş olan temalara göre sınıflandırılması, özetlenmesi ve yorumlanması (Karataş, 2015) esas alınmıştır. Buna göre, bulguları, araştırmanın alt problemlerine göre bilgi ve beceri kategorilerinde, alt başlıklar halinde sınıflandırılmış, özetlenmiş ve yorumlanmıştır. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik konusunda nicel araştırmadan farklı adımlar gerektirmektedir ve iç geçerlilik araştırmacının belirlediği kategorilerin ve yorumların gerçekleşen doğrularla örtüşmesine ve gerçeği yansıtmasına bağlıdır (Büyüköztürk vd., 2017). Buna göre, araştırmanın her aşamasında kâğıt üzerinde toplanmış olan veriler, bilgisayar ortamına değiştirilmeden aktarılmış, buna göre alt başlıklar ve alt kategoriler belirlenmiştir. Nitel araştırmaların, araştırmaya katılımcıların rol almasını sağlaması, katılımcıların araştırma konusuna ilişkin özelliklerinin farkında olunmasını ve üye kontrolünü (member checking) önemli kılmaktadır (Lub, 2015). Uygulamalı etkinliklerin her aşamasında katılımcıların özellikleri dikkate alınmıştır. Söz konusu veri toplama araçlarında yer alan açık uçlu sorulara verilen katılımcı yanıtları, betimsel analiz yöntemi ve alt kategorilerin tanımlanmasına yönelik betimsel içerik analiz yöntemiyle; derecelendirme içeren maddelere verilen gözlemci yanıtları, içerik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Araştırma, birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiş olup, araştırmacının Manisa ve İzmir illerinde yerleşik bilim sanat merkezlerinde veri toplayabilmesi için bakanlık oluru alınmıştır.

BULGULAR

Araştırmada, birinci alt probleme yönelik olarak, STEAM temelli puantilizm etkinliklerinin katılımcıların sanatsal bilme/öğrenme biçimlerine etkisinin incelenmesi amacıyla, uygulama öncesinde ve sonrasında “kavramsal bilgi testi” uygulanmış ve buna göre, katılımcıların konuya ilişkin kavramsal bilgi düzeylerindeki değişiklik olup olmadığı Şekil 10’da kavramsal bilgi düzeyi gelişim grafiğinde sunulmuştur:

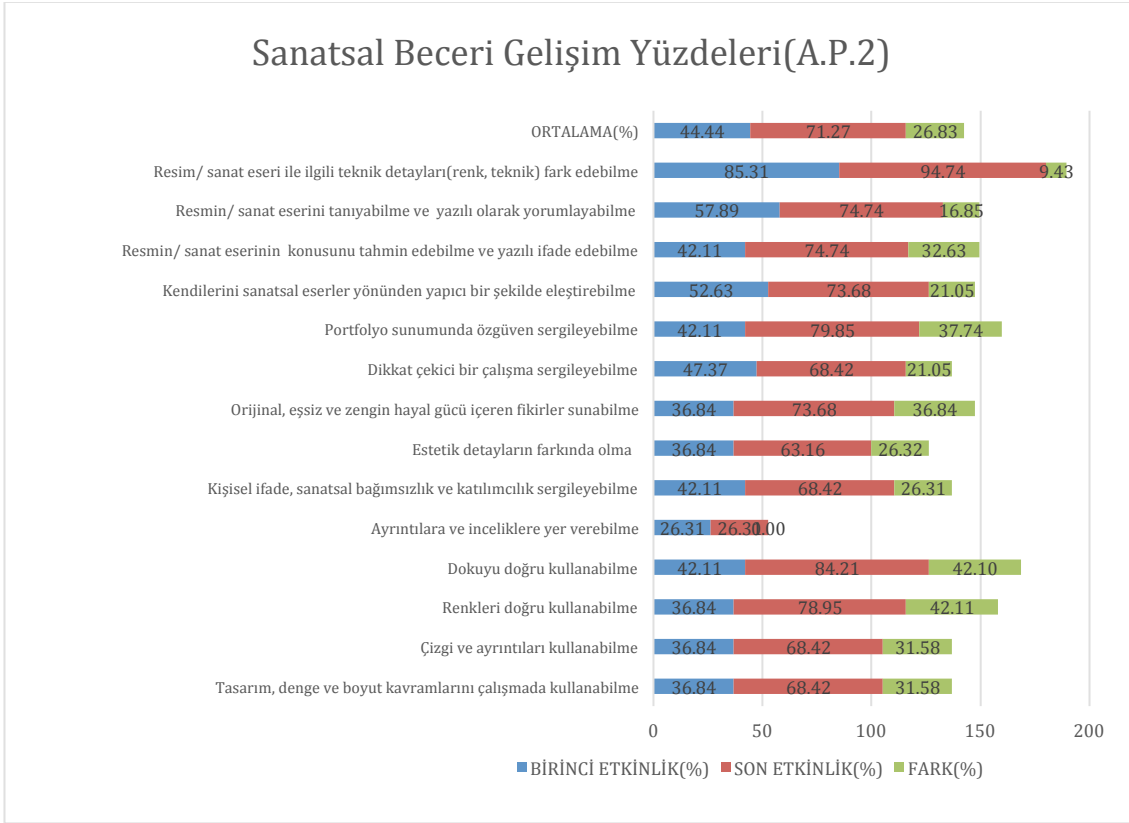
Şekil 12 Kavramsal Bilgi Düzeyi Grafiği



Buna göre, genel olarak katılımcıların halihazırda, görsel sanatlar alanında sahip oldukları **kavramsal bilgi** düzeylerinde ortalama temel düzeyden (%17,67) iyi düzeye (%55,81) doğru, ortalama %38,14 oranında olduğu fark edilmektedir. Ayrıca, noktanın puantilizm tekniğinin temeli olduğuna dair kavramsal bilgide %15,78 oranından %47,37 oranına doğru %31,59 oranında; baskı teknolojilerinde noktanın netliği belirlediğine dair kavramsal bilgide %31,58 oranından %47,37 oranına doğru ortalama %15,79 oranında bir artış sağlandığı görülmektedir. Bunun yanı sıra, birbirine karışmayan noktalar ve fırça darbeleriyle bir resim oluşturulabileceğine dair kavramsal bilgide %5,26 oranından %49,71 oranına doğru %44,45 oranında; günlük hayatta, ofset baskıda, CMY boya renklerinin kullanıldığına dair kavramsal bilgi %5,26 oranından %73,69 oranına doğru %68,43 oranında; noktaların resim sanatında ara renklerin ve tonların oluşumunu etkileyen bir rolü olduğuna dair kavramsal bilgi %21,05 oranından %63,16 oranında doğru %42,11 oranında ve noktaların ekran ve görüntüleme teknolojilerinde kullanımına, çözünürlüğü etkilemesine yönelik kavramsal bilgi %42,10 oranından %89,48 oranına doğru ortalama %47,38 oranından artmıştır.

İkinci alt problem kapsamında, STEAM temelli bütünleşik öğrenme modelinin, üstün/özel yetenekli öğrencilerin beceri gelişimlerinde bir değişim oluşturup oluşturmadığı **"sanatsal görme biçimi gözlem formları"** verileri doğrultusunda gözlemlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Şekil 13 içerisinde gösterilmiştir:

Şekil 13 Sanatsal Görme Biçimi Beceri Gelişim Grafiği



Bu dağılıma göre, katılımcıların sanatsal görme biçimi beceri düzeylerinde, orta düzeyden %44,44 iyi düzeye %71,27 doğru, ortalama %26,83 oranında bir gelişme görülmektedir. Şekil 11’te verilen sonuçlarda görüldüğü üzere, STEAM temelli etkinlikler birbirlerinden farklı beceriler ölçtüğü göz önüne alındığında, “bir resmin veya sanat eserinin konusu tahmin etme ve yazılı ifade edebilme” becerilerinde %42,11’den %74,74’e doğru ortalama %32,63 oranında, “portfolyo sunumunda özgüven ortaya koyma” becerilerinde %42,11’den %79,85’e doğru ortalama %37,74 oranında; orijinal, eşsiz ve zengin hayal gücü içeren fikirler sunma” becerilerinde %36,84 oranından %73,68 oranında doğru %36,84 oranında ve “tasarım, denge ve boyut kavramlarına ilişkin becerilerde %36,84’ten %68,42’ye doğru %31,58 oranındaki artış dikkat çekmektedir.

Ayrıca, etkinlikler sonunda, katılımcı öğrencilerin kendi gelişimlerini değerlendirebilmeleri için, her bir etkinlik sonunda katılımcılardan yazılı olarak etkinlik değerlendirme formlarında yer alan soruları yanıtlamaları istenilmiştir. Söz konusu etkinlik değerlendirme formları içerisindeki sorular puantilizm tekniği içerisinde yer alan “nokta/ fırça darbeleriyle ara renk oluşturma”, “nokta ve görüntü arasında bağlantı kurma”, “ışık ve renk arasında bağ kurma”, “nokta veya fırça darbelerinin resim/ görüntü oluşturma” gibi puantilizm tekniği ve renk gibi kavramların (Krausse, 2005) yanı sıra, öğrencinin kendi gözünden kendi yaparak yaşayarak öğrenmesini takip edebilmesi (Wilson, 2018) unsurları dikkate alınmıştır. Buna göre, verilen yanıtlara göre algılanan beceri gelişimindeki değişim oranları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1 Etkinlik Sonunda Öğrencilerin Algılanan Beceri Gelişimleri Düzeyi

Beceri Tanımları	Birinci Etkinlik (%)	Dördüncü Etkinlik (%)	Fark (%)
Noktaların / Fırça Darbelerinin Ara Renk Oluşturmadaki Etkisini Keşfetme Becerileri	5,26	21,05	15,79
Işık ve Renk İlişkisi Arasında Bağ Kurma Becerileri	5,26	26,32	21,06
Nokta ve Görüntü Oluşumu Arasında Bağ Kurma Becerileri	5,26	31,58	26,32
Noktaların/ Fırça Darbelerinin Bir Görüntü/ Resim Oluşturduğunu Fark Etme Becerisi	0,00	10,53	10,53
Bilgilerini Yaparak İfade Edebilme Becerisi	0,00	21,05	21,05
Ortalama (%)	3,16	22,11	18,95

Tablo 1’de sunulan etkinlik değerlendirme formlarında yer alan sorulara verilen katılımcı yanıtları, birinci ve dördüncü etkinlik verileri dikkate alındığında, “noktaların / fırça darbelerinin ara renk oluşturmadaki etkisini keşfetme becerileri”nde, % 5,26 oranından %21,05 oranına doğru %15,79 oranında bir gelişme; “ışık ve renk ilişkisi arasında ilişki/ bağ kurma becerileri”nde %5,26 oranından %26,32 oranına doğru %21,06 oranında bir gelişme; “nokta ve görüntü oluşumu arasında bağ kurma becerileri”nde %5,26 oranından %31,58 oranına doğru %26,32 oranında bir gelişme; “noktaların/ fırça darbelerinin bir görüntü/ resim oluşturduğunu fark etme becerisi”nde 0,00 oranından %10,53 oranında %10,53 oranında bir gelişme; “bilgilerini yaparak ifade edebilme becerileri”nde %0,00 oranından %21,05 oranına doğru %21,05 bir gelişme görülmektedir. Buna göre dört etkinliğin sonunda bütünleşik becerilerin gelişimi için % 3,16’dan %22,11 oranına doğru ortalama %18,95 oranında bir gelişme gösterdiği ortaya koyulmuştur.

Bulgulardan elde edilen verileri yorumlamadığımızda, puantilizm akımı çerçevesinde, üstün/ özel yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş bir içerikle hazırlanan STEAM temelli etkinliklerin, gözün görme mekanizmasından ve beynin algılama sisteminden yola çıkılarak (Krausse, 2005), bilgi ve beceri gelişimini bütünleşik ve dengeli bir biçimde (Root-Bernstein vd., 2019) desteklemiştir. Ayrıca, STEAM etkinliklerinin katılımcı üstün/ özel yetenekli öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinde meydana gelen farklılıklar, etkinlikler öncesinde ve sonrasında uygulanan kavramsal bilgi testi bazında incelendiğinde, katılımcı öğrencilerin noktaların, ekran ve görüntüleme teknolojilerindeki rolüne ilişkin renklerle bir bütün oluşturduğu (%42,10-%89,48); sanat akımları ve bilimsel gelişmeler arasında bağlantı kurulabildiği (%47,37-%73,68) bilgisi yönünde bir değişim gösterdikleri saptanmıştır. Belirtilen bu olumlu yöndeki değişim, literatürde, amaç ve önem kapsamında belirtildiği üzere, Haroutounian (2017)’in bilgi birikiminin, uyarıcılara ve gerçek dünyaya yönelik farkındalık sağlaması” yönündeki yaklaşımıyla örtüşmektedir ve bir disiplinin ileriye taşınması için ilgili konuyla ilgili yeterince bilgi sahibi olunmasının gerekliliği (Sak, 2014) açısından önemli görülmektedir.

Etkinlik değerlendirme formları ele alındığında ise, “noktaların / fırça darbelerinin ara renk oluşturmadaki etkisini keşfetme becerileri”nde (%5,26-%21,05), “ışık ve renk ilişkisi arasında bağ kurma becerileri”nde (%5,26-%26,32) oranına doğru temel düzeyde (%21,06 oranında) ve özellikle “bildiklerini yaparak yaşayarak ortaya koyma becerisinde (%0-%21,05) artış olması STEAM bütünleşik öğrenme modelinin üstün/ özel yetenekli öğrencilerin farklı alanlar arasında ilişki kurma ve derin düşünme becerileri konusunda olumlu etkilediğini (Wilson, 2018) göstermektedir.

Katılımcı öğrencilerin sanatsal görme biçimi becerileri incelendiğinde ise özellikle, renk kullanımı becerilerinde (%36,84-%78,95); dokuyu doğru kullanma (%42,11-%84,21); portfolyo

sunumunda özgüven sergileme (%42,11-%79,85) becerilerinde gelişim gösterdikleri gözlemlenmiştir. Sak (2014)'ın yaratıcılık kuramları doğrultusunda belirttiği gibi, bireyin bir konu üzerinde yeterince bilgiye sahip olması, çağrışımlar kurmasına yardımcı olmakta; bilginin uzun süreli bellekte ağlar şeklinde organize olması sayesinde, analogik düşünme becerisini geliştirmektedir ve bilgi olmadan bir disiplini ileri taşımak mümkün olmamaktadır. Buna göre, sıklıkla soru-yanıt örüntülerinin sağlandığı STEAM temelli puantilizm etkinlikleri sonunda, katılımcıların bilgi düzeyinde meydana gelen söz konusu değişimin, somut bilgi ve düşüncelerin keşfedilmesini ve bunun için bir konu alanı üzerinde daha derinlemesine kavramlar, kuramlar ve olgular üzerine araştırma yapılmasını öneren “Kaplan Derinleştirme Modeli” (Conklin & Frei, 2015) açısından da olumlu olduğu düşünülmektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmamızda STEAM temelli puantilizm çalışmalarının üstün/özel yetenekli öğrencilerin öğrenme biçimlerinde değişim oluşturup oluşturmadığı aşağıda belirtilen alt problemler ve bu alt problemlere ilişkin sonuçlar incelenmiştir. Araştırmanın alt problemleri kapsamında, katılımcı öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinin ortalama temel düzeyden iyi düzeye doğru geliştiği ve sanatsal görme biçimi becerilerinin de orta düzeyden iyi düzeye doğru ilerlediği görülmektedir. Ayrıca üstün yetenekli bireylerin eğitiminde anlam arayışının ve kavramlar arasında bağlantı kurmanın (Sternberg, 2020) önemi göz önüne alındığında, katılımcı öğrencilerin “orijinal ve hayal gücü içeren fikirler sunma” gibi doğrusal olmayan, soyut düşünebilmeye ilişkin becerilerinin önemli ölçüde gelişmesi dikkat çekicidir. Ayrıca katılımcıların her bir etkinlik sonunda yanıtladıkları etkinlik değerlendirme sorularına verdikleri yanıtlar incelendiğinde, dört etkinliğin sonunda belirgin bir gelişme göze çarpmaktadır. Benzer şekilde “noktaların ekran ve görüntüleme teknolojilerinde kullanımına ve çözünürlüğü etkilemesine yönelik kavramsal bilgi” düzeyindeki gelişme, kavramlar arasında bağlantı kurabilme becerisi yönünden olumlu olarak değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, araştırma, STEAM temelli bütünlük öğrenme modelinin, üstün/özel yetenekli öğrencilerin ilgili konu alanında çok yönlü bilgi ve beceri gelişimini artırdığını göstermektedir. Bu artış, her alanda doğrusal bir artıştan ziyade, farklı kavramsal bilgi ve beceriler, farklı oran ve sınırlılıklarda gelişebilmektedir. Bu yüzden bireyin yetenekleri temelinde yaratıcı fikir ve üretimleri için eğitimler süreklilik arz etmeli, uzun erimde bilgi ve becerilerin geniş spektrumda ve dengeli bir şekilde gelişmesi desteklenmelidir. Bu çalışmada elde edilen bulgular ayrıca, bilim ve sanat arasındaki analogik düşünme, bir başka deyişle gizli/ örtük benzeşimleri keşfetme (Sak, 2014) becerisinin göz önünde bulundurulması ve öğrencilerin bütünlük model içerisinde bir sanatçı gibi düşünebilmelerinin sağlanmasının (Haroutounian, 2019) önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca, STEAM eğitiminde farklı disiplinlerin entegrasyonu, disiplinler arası ve deneysel öğrenmenin önemini vurgulamakta; öğrencilerin hızlı teknolojik gelişmelere uyum sağlama yeteneklerini ve sanatsal becerilerle birlikte gelişen yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi (Hunter-Doniger, 2018) amaçlamaktadır. Bu amaca ulaşmak için, STEAM eğitimi farklı konuları tek bir müfredat içinde bir araya getirir ve onları gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirmektedir. Bu tür bütünlük bir yaklaşım, sadece yaratıcılığı ve yeni fikirleri teşvik etmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilere daha geniş bir anlayış kazandırarak, onları bugünün dünyasının çeşitli zorluklarına hazırlamaktadır (Spyropoulou & Kameas, 2023). Bunun yanı sıra, STEAM bütünlük öğrenme modeli, farklı disiplinlere bakabilme yeteneği sağlamakla kalmayıp aynı zamanda karmaşık sorunları çözme ve gerçek dünyada uygulama yeteneğini geliştirmek için çeşitli düşünme yaklaşımlarını bir araya getirmektedir. Özellikle üstün/özel yetenekli öğrencilerin yaratıcı ilgi alanlarına daha fazla derinlik kazandırma fırsatı sunmakta (Zhanova, 2018) ve bu öğrencileri yaratıcı ve eleştirel düşünmeye (Balım & Yürümezoğlu, 2023) teşvik etmektedir.

Araştırma kapsamında, STEAM temelli bütünleşik öğrenme modelinin, üstün/özel yetenekli öğrencilerin beceri gelişimindeki etkisine yönelik olarak, üstün/ özel yetenekli bireylerin, kavramsal bilgi kullanarak kendilerini yaratıcı bir şekilde ifade edebilme, ayırt ederek algılayabilme; performanslarını/ ürünlerini başkalarıyla ifade edici bir şekilde paylaşabilme (Haroutounian, 2017); sanat eğitimi çerçevesinde ise, ifade etme becerisinin yanı sıra, üretme ve bağ kurma (Radziwill vd., 2015) becerilerinin gelişimi literatürdeki araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Benzer biçimde, gerek birinci alt problemle gerek ikinci alt problemle ilgili olarak, renk teorisi bilgisini edinmenin önemi, renk ustalarının bilgileri olduğunu ve ancak bilimsel bilgiyle desteklenirse (Leong, 2015), kişisel ifadenin daha etkili olduğu görülmüştür.

Consturier (2013) Seurat'ın (1899) bir sanatçının renk ve ışık tekniklerinde ustalaşarak izlenimcilik akımında başarıya ulaşabileceğini belirttiğini ifade etmektedir.. Bu durum, üstün/ özel yetenekli bireylerin eğitimleri açısından ele alındığında ise, bilimdeki keşiflerin ve sanattaki özgün yapıtların çıkış noktasının analojik düşünme, diğer bir deyişle gizli/örtük benzeşimleri keşfetme (Sak, 2014) becerisinin göz önünde bulundurulması ve öğrencilerin bütünleşik model içerisinde bir sanatçı gibi düşünebilmelerinin sağlanması (Haroutounian, 2019) önem taşımaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında, görsel sanatlar etkinliklerinde:

- Desen-renk-ton ilişkilerine dayanan etkinlikler tasarlanması,
- RGB ışık ana renkleri ile CMY boya ana renkleriyle ilgili günlük yaşam deneylerine daha fazla yer verilmesi,
- CMY boya ana renklerinin özellikle, George Seurat, Paul Signac hatta Van Gogh gibi sanatçıların eserlerinde nasıl kullanıldığına ilişkin sunum ve etkinlikler tasarlanması,
- Farklı sanat eserlerindeki sanatsal inceliklerin, kavramsal bilgi doğrultusunda öğrencilerle birlikte incelenmesi,
- Yap-boz ve renk katmanı etkinliklerinin yanı sıra, farklı sanat eserlerindeki ayrıntıların fark edilmesine, parça bütün ilişkisinin geliştirilmesine ve alanlar arasında analojik ilişkiler kurulmasına yönelik sanatsal etkinlikler oluşturulması,
- Bahsi geçen bu tür etkinliklerin, öğrencilerin dikkatlerinin canlı tutulması için, kısa aralıklarla uzun süreli şekilde planlanması,
- Verilen aralarda öğrencilerin motivasyonunu arttırmak için katılımcı öğrencilerin rahatlık ve açıklık durumlarının kontrol edilmesi,
- Katılımcı öğrencilere sözel pekiştireçler sağlanmasıyla birlikte kavramsal bilgilerin kısa aralıklarla düzenli olarak sunulmasının faydalı olduğu düşünülmektedir.

STEAM temelli bütünleşik öğrenme modeli kapsamında yararlandığımız puantilizm tekniği, gözün retina tabakası resim algısını noktalar şeklinde algılaması ve bunların daha sonra zihinde birleştirilmesi, “görme” ve “algılama” kavramlarının açıklanmasıyla doğrudan ilişkili bir sanat teknik (Krausse, 2005) olması bakımından çalışmalarımızda yer almıştır. George Seurat ile başlayan ve (neo) empresyonizmin bir kolu olan puantilizm, günümüzde piksel-nokta ilişkisi ile çözünürlük ve görüntü netliği arasındaki ilişki kurulmasına yardımcı olmuş (Sugita & Takahashi, 2013); Seurat'ın eserlerindeki kenar ışıklılık öğelerini kullanarak, “foto gerçekçilik” tekniğiyle gerçeğe yakın fotoğraf baskıları elde edilmiştir (Yang & Yang, 2008). Benzer şekilde küçük birimlerden büyük fikirlerin elde edildiği nanoteknoloji (Dorouka vd., 2021) alanında olduğu gibi puantilizm sanat tekniğinin bilimin farklı alanlarda kullanılabildiği; bilim ve sanat arasında analojik düşünmenin sağlandığı etkinliklerin tasarlanması ve bu alanda bütünleşik çalışmalar, günümüzde, farklı ve çok yönlü bakış açılarına olanak sağlamaktadır. Nitekim bu araştırma kapsamında, STEAM bütünleşik öğrenme modeli içerisinde, sanat, teknoloji ve fizik gibi farklı disiplinlerin birbirlerini desteklediği (Estrada, 2018) gözlemlenmiştir.

Buna göre 11-14 yaş aralığındaki üstün/ özel yetenekli öğrencilerin sanatsal görme/ öğrenme biçimlerinin daha üst seviyelerde gelişimi için, literatürde de belirtildiği üzere, sürekli

kavramsal bilgi ve analogik beceri gelişimi önemli bulunmaktadır. Ayrıca, motivasyon faktörünün üstün/ özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde önemli bir yeri olduğu bilinmektedir (Leana-Taşçılar, 2015). Bilim ve Sanat Merkezleri okul dışı destek eğitim merkezleri olduğu için, etkinlikler sırasında katılımcı öğrencilerin yorgunluk, açlık gibi fizyolojik ihtiyaçları, küçük molalar ve atıştırma ile giderilmelidir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin ilgili yeteneklerinin gerekli gelişim düzeylerine eriştirilebilmesi için, yeterli olacak derecede uzun ve öğrenme planına uygun öğrenme süresinin sağlanması (Bloom, 1998), bilgi ve beceriler bakımından derinleşme gereken alanlarda, öğrenme ortamlarına alanlarında uzman kişilerin davet edilerek öğrencilerin ilgi ve motivasyonunun artırılması (Girgin & Satmaz, 2019), STEAM alanlarının bütünleşik olarak birbirlerini güçlendirdiği ve sanat alanının bu anlamda önemli olduğu göz önüne alınarak bütünleşik öğrenmeye yönelik farklı sanat eserlerinin öğrenme ortamlarında kullanılması ve bu eserlerle özgün materyaller tasarlanarak öğrencilerin STEAM alanları arasında bağlantı kurmalarının sağlanması yararlı ve gerekli görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Antoun, M., Plunkett, M., & Kronborg, L. (2022, April 3). Gifted education in Lebanon: Time to Rethink Teaching the Gifted. *Roeper Review*, 44(2), 94–110. Doi:<https://doi.org/10.1080/02783193.2022.2043502>
- Babič, V., & Čepič, M. (2009). Complementary colours for a physicist. *European Journal of Physics*, 30(4), 793–806. <https://doi.org/10.1088/0143-0807/30/4/013>
- Balım, S., & Yürümezoğlu, K. (2023). STEAM Bütünleşik Öğrenme Modeli Üstün/Özel Yeteneklilerde Yaratıcılığı Destekler mi? *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 55, 140–153. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1207880>
- Bertrand, M. G., & Namukasa, I. K. (2023). A pedagogical model for STEAM education. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 16(2), 169–191. <https://doi.org/10.1108/jrit-12-2021-008>
- Bloom, B.S.(1998). *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme* (Çev: Durmuş Ali Çevik). İstanbul. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri (23. baskı). Pegem Akademi.
- Callahan, C. M., Plucker, J. A., Gluck, S., & Rodriguez, C. (2020). Inclusion of academically advanced gifted students. In J. M. Kauffman (Ed.), *On educational inclusion: Meanings, history, issues and international perspectives*(p. 176–194) içinde. Routledge.
- Catterall, L. G. (2017). A brief history of STEM and STEAM from an inadvertent insider. *The STEAM Journal*, 3 (5),1-13. doi: 10.5642/steam.20170301.05
- Conklin, W. & Frei, S. (2015). *Üstün Zekalı ve Yetenekliler İçin Eğitim Programının Farklaştırılması: Başarılı Sınıflar için Profesyonel Gelişim*, (Çev: N. G. Kahveci). İstanbul. Özgür Yayınları.
- Consturier, L. (2013). Seurat(E. Gökteke, Çev.). İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Sage.
- Dorouka, P., Papadakis, S. & Kalogiannakis, M. (2021). The contribution of the health crisis

- to young children's nano-literacy through STEAM education. *Hellenic Journal of STEM Education*. 2(1), 1-7.
- Enginoğlu, T. & Yürümezoğlu, K. (2018). Hangi boyalarla daha canlı ve farklı renkler türetebiliriz?. *Popular Science Dergisi*, s. 92-93. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/349349427_Hangi_Boyalarla_Daha_Canlı_ve_Farklı_Renkler_Türetebiliriz
- Enginoğlu, T. ve Yürümezoğlu, K. (2020). Tamamlayıcı renkler kullanarak resimde nötr alan yaratmak: Gözümüzün istediği düzen duygusu. *Herkese Bilim Teknoloji*, 234, s.18-19. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/344875780_Tamamlayıcı_Renkler_Kullanarak_Resimde_Nötr_Alan_Yaratmak_Gözümüzün_Istedigi_Düzen_Duygusu
- Estrada, E. (2018). Integer-digit functions: An example of math-art integration. *CrossMark*, 40(1), 73-78. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/195294385.pdf>
- Gilson, C. M., ve Lee, L. E. (2023). Cultivating a Learning Environment to Support Diverse Gifted Students. *Gifted Child Today*, 46(4), 235-249. <https://doi.org/10.1177/10762175231186454>
- Girgin, D. & Satmaz, I. (2019). Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilim ve Sanat Merkezinde Gerçekleştirilen Bilimsel Soylesilere İlişkin Görüşleri. *International Journal of Innovative Approaches in Education*, 3(4), 82-92. Doi: 10.29329/ijiape.2019.226.2
- Goldblatt, P. F. (2006). How John Dewey's theories underpin art and art education. *Education and Culture*, 22(1), 17-34. Retrieved from: <https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1067&context=eandc>
- Haroutounian, J. (2014). Arts talent ID: A framework for identification of talented students in arts, New York: Rotal Fireworks Publishing. Erişim adresi: https://www.joanneharoutounian.com/pub_gif.html
- Haroutounian, J. (2017). Artistic ways of knowing in gifted education: Encouraging every student to think like an artist. *Roeper Review*, 39(1), 44-58. doi:10.1080/02783193.2016.1247397
- Haroutounian, J. (2019). Artistic ways of knowing: unveiling the artist within every student. *American music teacher*. (s. 22-27) içinde. Erişim adresi: <https://www.joanneharoutounian.com/artistic.pdf>
- Haroutounian, J. (2019). Artistic ways of knowing: Thinking like an artist in the STEAM classroom. Stewart, A.J., Mueller, M.P. ve Tippins, D. J.(Ed.) *Converting STEM into STEAM Programs: Methods and Examples from and for Education* (s.169-183) içinde. Springer Nature: Switzerland. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-25101-7_12
- Hunter-Doniger, T. (2018). Art Infusion: Ideal Conditions for STEAM. *Art Education*, 71(2), 22-27. <https://doi.org/10.1080/00043125.2018.1414534>
- Johnsen, S. K. (2022). Standards in gifted education. In J. L. VanTassel-Baska & T. Cross (Eds.), *Introduction to gifted education* (2nd ed., pp. 23). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003235866>
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırma Dergisi*, 1, 62-80. Erişim adresi: <https://documentcloud.adobe.com/link/review?uri=urn:aaid:scds:US:fe1d3b5d-238e-4418-a9a5-ebd242503f67>

- Krausse, A. C. (2005). Rönesanstan günümüze resim sanatının öyküsü (D. Zaptçioğlu, Çev.). Almanya-Königswinter: Literatür Yayıncılık.
- Krüger, N. ve Wörgötter, F. (2003). Symbolic pointillism: Computer art motivated by human perception: AISB 2003 Convention. *Cognition in Machines and Animals*, 1, 1 -5.
- Krüger, N. & Wörgötter, F. (2005). Symbolic pointillism: Computer art motivated by human brain structures. *Leonardo*, 38(4), 337-340.
- Lage-Gómez, C., & Ros, G. (2023). How transdisciplinary integration, creativity and student motivation interact in three STEAM projects for gifted education? *Gifted Education International*, 39(2), 247-262. <https://doi.org/10.1177/02614294231167744>
- Leana-Taşçılar, M. (2017). *Özel yetenekli çocukların psikolojisi*. M. Leana-Taşçılar (Ed.). Özel yetenekli çocukların psikolojisi içinde. Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Papanistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(4), 1061–1082. Doi:<https://doi.org/10.1111/jcal.12806>
- Leong, L. (2015). Basic principles of color theory. In Color theory. Retrieved from <http://faculty.missouri.edu/leong/Courses/InstructionalMaterial/ColorTheory.pdf>
- Li, W. H., Wu, Y. C., Tsai, Y. T., & Lin, W. C. (2013). Generating pointillism paintings based on Seurat's color composition. *Computer Graphics Forum*, 32(4), 153-162. <https://doi.org/10.1111/cgf.12161>
- Lub, V. (2015). Validity in qualitative evaluation: Linking purposes, paradigms, and perspectives. *International Journal of Qualitative Methods*, 2(5), 1-8. doi: 10.1177/1609406915621406
- Marland, J. (2022). STEAM from STEM: Rhode Island School of Design. Erişim adresi: <https://www.risd.edu/steam>
- Meyn, J.R.(2008). Colour mixing based on daylight. *European Journal of Physics*, 29(8), 1017-1031. doi:10.1088/0143-0807/29/5/014
- Radziwill, N., Benton, M., & Moellers, C. (2015). From STEM to STEAM: Reframing what it means to learn. *STEAM*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.5642/steam.20150201.3>
- Riley, S. (2020). Arts integration and STEAM. From Arts Integration. Retrieved from <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/#whysteam>
- Root-Bernstein, R., Van Dyke, M., Peruski, A., & Root-Bernstein, M. (2019). Correlation between tools for thinking; arts, crafts, and design avocations; and scientific achievement among STEMM professionals. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(6), 1910-1917. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807189116>
- Rosi., T., Malgieri, M. & Oss, S. (2016). What are we looking at when we say magenta? Quantitative measurements of RGB and CMYK colours with a homemade spectrophotometer. *European Journal of Physics*, 37(6), 1-14. Doi: [10.1088/0143-0807/37/6/065301](https://doi.org/10.1088/0143-0807/37/6/065301)
- Ruiz, F.R. & Ruiz, M.J. (2015). Color addition and subtraction apps. *The Physics Teacher*,

53, 423-427. Doi: 10.1119/1.4931012

- Sak, U. (2014). *Yaratıcılık gelişimi ve eğitimi*, Ankara. Vizetek.
- Shi, S. T. K. ve Foen, N. S. (2022). Arts element in STEAM Education: A systematic review of journal publications. *Online Journal of Language, Communication, and Humanities*, 5 (2):29-43. eISSN: 2637-0360
- Signac, P. (1899). Eugène Delacroix'dan yeni izlenimciliğe (Çev: M. Rıfat ve S. Rıfat). İstanbul. Yapı Kredi Yayınları.
- Spyropoulou, N., & Kameas, A. (2023). Augmenting the impact of STEAM education by developing a competence framework for STEAM educators for effective teaching and learning. *Education Sciences*, 14(1), 25. <https://doi.org/10.3390/educsci14010025>
- Sternberg R. J. (2020). Transformational giftedness: Rethinking our paradigm for gifted education. *Roeper Review*, 42(4), 230–240. Doi:<https://doi.org/10.1080/02783193.2020.1815266>.
- Sugita, J. & Takahashi, T. (2013). A method for generating pointillism based on Seurat's color theory. *ITE Transactions on Media Technology and Applications*, 1(1): 317-327. Erişim adresi: https://www.jstage.jst.go.jp/article/mta/1/4/1_317/pdf
- Ubben, G. (2019). Using Project-based Learning to Teach STEAM. Stewart, A.J., Mueller M.P. ve Tippins, D. J.(Ed.) *Converting STEM into STEAM Programs: Methods and Examples from and for Education* (s.170-183) içinde. Springer Nature: Switzerland. Erişim adresi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-25101-7_12
- Wilson, H. W. (2018). Integrating the arts and STEM for gifted learners. *Roeper Review*, 40, 108–120. Doi: <https://doi.org/10.1080/02783193.2018.1434712>
- VanTassel-Baska, J. (2021). Curriculum in gifted education: The core of the enterprise. *Gifted Child Today*, 44(1), 44–47. <https://doi.org/10.1177/1076217520940747>
- Vogelaar, B., Sweijen, S.W. & Resing, WC.M.(2019). Gifted and average-ability children's potential for solving analogy items. *Journal of Intelligence*, 7(3), Doi:<https://doi.org/10.3390/jintelligence7030019>
- Yakman, G. & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072–1086.
- Yakman, C. G. (2015). STEAM education. In STEAM: A framework for education across disciplines. Retrieved from <https://steamedu.com>
- Yang, C. K. & Yang, H. L. (2008). Realization of Seurat's pointillism via non-photorealistic rendering. *Visual Comput*, 24, 303-322. Doi: 10.1007/s00371-007-0183-y
- Zhbanova, K. (2018). Science through art: Motivating gifted and talented students. *Journal of STEM , Arts, Crafts, and Constructions*, 3(2), 9-23.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The purpose of this research is to investigate whether STEAM (Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics) based pointillism activities create changes in the conceptual knowledge levels and artistic perception forms of a total of 19 gifted/talented students aged 11-14; if there is a change, it aims to examine to what extent the change occurred, in quest for two questions: 1) Do STEAM-based pointillism activities create changes in the conceptual knowledge levels of gifted/talented students aged 11-14? 2) Do STEAM-based pointillism activities create changes in the artistic perception skills of gifted/talented students aged 11-14?

In the light of relevant literature, this research examines how the use of STEAM integrated learning model in the education of gifted/talented students can affect their artistic perception and learning styles and how the use of pointillism technique can influence their learning processes. Given the necessity of multidimensional and out-of-the-box thinking in enriched and deepened educational programs for gifted and talented students as required by the innovative economy of the 21st century (Marland, 2022), the STEAM integrated learning activities offer opportunities for students to mobilize knowledge and skills from different disciplines to solve a complex problem (Ubben, 2019), think like an artist by exploring the mathematics behind compositions (Haroutounian, 2019), and make creative presentations using existing knowledge from different fields (Gettings, 2016), making such an interdisciplinary educational approach preferable. In this sense, in this research, when the integration of the "art" element into STEM fields is considered as Artistic Seeing/Knowing (ASK), the idea of gifted/talented students being able to "think like an artist" (Haroutounian, 2017) in their learning environments, the concept of pointillism art technique has been approached in terms of establishing analogical connections between contemporary science and technology. The study focuses on how the pointillism technique, which focuses on color perception and theories of complementary colors, is used to understand the interaction between art, science, and technology. This study examines how the pointillism technique, which focuses on the theories of color perception and complementary colors of the human eye, is used to understand the interaction between art, science, and technology. It is also stated that Signac (1899), one of the pioneers of pointillism technique, mentioned that precise rules of color could be taught and learning complementary colors intuitively enriches art. By examining the Pointillism technique, this study draws attention to establishing analogical connections within the context of the new impressionism art movement to understand the interaction between science and art.

Method

A qualitative research design was utilized to examine the effects of Pointillism activities within a STEAM-based integrated learning model for gifted/talented students. Two main measurement tools were used during the data collection process:

1. Conceptual Knowledge Test: Used to measure participants' conceptual knowledge levels. This test consists of open-ended questions related to color knowledge, point, and Pointillism concepts.

2. Artistic Perception Observation Form: Used to measure participants' skill levels. This form evaluates skills such as design, balance, size, color, texture, line, and detail usage.

The study group consists of 19 gifted/talented students aged 11-14 who attend two Science and Art Centers in the provinces of Manisa and Izmir. Participants were divided into three different groups as the study was conducted at three different time periods. The design and

development process of the activities were carried out in collaboration with experts. During this process, three different activities were designed specifically for this study: collage activities based on three different artworks and CMYK layer activities forming the basis of offset printing, conceptual Pointillism presentations related to the subject area, and finally, light and color experiments. In the implementation of these activities, the focus was on participants creating a piece using colors and dots.

Data analysis was conducted using a scoring system based on percentile ranks to evaluate participants' knowledge levels and skill developments. Findings were classified, summarized, and interpreted according to sub-problems. Additionally, continuous communication was maintained with participants and their opinions were considered to ensure internal validity.

Results and Discussion

At the end of the research, it was determined that the participants' conceptual knowledge levels increased by an average of 38.14% from 17.67% to 55.81%, and their artistic perception skills improved by an average of 26.83% from 44.44% to 71.27% before and after the activities. Furthermore, it was found that participants' perceived skill development increased from an average of 3.16% to 22.11%, indicating an average increase of 18.95%. As a result, the research demonstrates that the STEAM-based integrated learning model enhances the multidimensional knowledge and skill development of gifted/talented students in the relevant subject area. This increase can develop different conceptual knowledge and skills at different rates and limitations rather than a linear increase in all areas. Therefore, education should be continuous based on individual talents, and the long-term development of knowledge and skills in a wide spectrum and balanced manner should be supported. The findings of this study also highlight the importance of considering analogical thinking between science and art, or in other words, discovering implicit similarities (Sak, 2014), and ensuring that students can think like artists within an integrated model (Haroutounian, 2019). Regarding educational practices, it is recommended to design activities based on pattern, color, and tone relationships, include daily life experiments focusing on RGB light and CMY primary colors, organize presentations and activities examining CMYK colors used in artworks, provide opportunities for students to examine artistic intricacies, avoid planning artistic activities at short intervals to keep students engaged, and regularly present conceptual knowledge to increase motivation.