

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi
Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

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

© ISSN: 2667-5323

**Görsel Sanatlarla Bütünleştirilmiş Probleme Dayalı Öğrenme
Yönteminin Öğrencilerin Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenmeye
Yönelik Tutumlarına Etkisi***

Sevinç KAÇAR¹, Zeliha YAYLA²

¹ Dr. Öğr. Üyesi., Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, KKTC, kacarsevinc@gmail.com, ORCID ID: [0000-0003-4288-592X](https://orcid.org/0000-0003-4288-592X)

² Prof. Dr. Zeliha YAYLA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Torbalı Meslek Yüksek Okulu, Endüstriyel Seramik Programı, İzmir, TÜRKİYE, zeliha.yayla@deu.edu.tr

*Bu çalışma "Görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin fen akademik başarılarına, bilimsel yaratıcılıklarına ve sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarına etkileri" başlıklı tezden türetilmiştir.

ÖZET

Araştırmada, görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmada, 6. sınıf Fen Öğretim Programı'nda yer alan "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesi, görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemine uyarlanmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu İzmir Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir ilköğretim okulunda 6. sınıfa giden 24 deney ve 22 kontrol grubu olmak üzere 46 öğrenciden oluşmaktadır. Yedi hafta süren deneysel uygulama sürecinde, deney grubu öğrencileriyle "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesi görsel sanatlar bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemine göre sürdürülürken, kontrol grubu öğrencileriyle aynı ünite MEB belirlediği ders kitabı ve etkinliklere göre işlenmiştir. Araştırmada "Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutum Ölçeği" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Analizler sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenmeye yönelik tutum puanları arasında deney grubu lehine olumlu yönde anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

MAKALE

BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

26.11.2020

Kabul Edilme Tarihi:

07.01.2021

ANAHTAR

KELİMELEER:

Probleme Dayalı

Öğrenme, Fen

Öğretimi, Görsel

Sanatlar, Tutum

**The Effect of Problem-Based Learning Method Integrated Visual Arts
on Students' Attitudes towards Science Teaching with Art Activities**

ABSTRACT

The study, it was aimed to determine the effect of the problem-based learning method integrated with visual arts on students' attitudes towards learning science through art activities. For this purpose, the unit of "Particulate Nature of Matter" in the 6th grade Science Teaching Program was adapted to the problem-based learning method integrated with visual arts. In the research, a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group was used. The study group of the research consists of 46 students, 24 experimental and 22 control groups, who attend 6th grade in a primary school affiliated to İzmir

**ARTICLE
INFORMATION**

Received:

26.11.2020

Accepted:

07.01.2021

Directorate of National Education. During the experimental application process that lasted for seven weeks, while the unit "Particulate Nature of Matter" was carried out with the students of the experimental group according to the visual arts-integrated problem-based learning method, the same unit with the control group students was taught according to the textbooks and activities determined by the Ministry of Education. In the study, "Attitude Scale of Science Learning through Art Activities" was used as a data collection tool. As a result of the analysis, it was determined that there was a positive significant difference in favor of the experimental group between the artistic activities of the students in the experimental and control groups and their attitudes towards science learning.

KEYWORDS:
Problem Based
Learning, Science
Education, Visual
Arts, Attitude.

Summary

Introduction, Purpose and Significance

The rapid change in science and technology in recent years has made some changes in the understanding of education, depending on the changes in the collection processing transfer of information. Science education plays a key role in meeting this need and for the future of societies (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum, & Krier, 2002). In this context, the vision of the science teaching program has been defined as raising science-literate individuals. In order to achieve this vision, more emphasis has been placed on problem-based learning (PBL) and interdisciplinary learning insights in order to create learning environments where the student is active and the teacher is a guide in the planning and implementation of science lessons. PBL is a learning method in which students construct new knowledge acquired as a result of their research with their existing knowledge while developing solutions to a problem in daily life in cooperative learning environments (İnel, 2009). Interdisciplinary learning means removing the boundaries between at least two or more different disciplines and combining these disciplines on a particular issue, problem or concept (Aydın & Balım, 2005; Karataş, Turhan-Türkkan & Karakuş, 2017; Ürey, Çepni and Kaymakçı, 2015). Parallel to this, the study, it was aimed to determine the effect of the problem-based learning method integrated with visual arts on students' attitudes towards learning science through art activities.

Methods

In the research, a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group was used. The study group of the research consists of 46 students, 24 experimental and 22 control groups, who attend 6th grade in a primary school affiliated to İzmir Directorate of National Education. While the applications in the experimental group were carried out with the problem-based learning method integrated with visual arts; the applications in the control group were carried out with the activities and applications included in the Science Teaching Program. Interdisciplinary activities such as "Making Scented Watercolor", "Making Mask from Egg", "Printing Art on Metal" and "Marbling Art" were included in the experimental group. In the study, the experimental application was completed in seven weeks. In the study, "Attitude Scale of Science Learning through Art Activities" was used as a data collection tool. This scale was developed to be used in Kaçar's (2012) doctoral thesis. The Cronbach Alpha reliability coefficient of this scale was calculated as 0.91. As a result, "Attitude Scale of Science Learning through Art Activities" includes 11 negative and 13 positive attitude statements and consists of 24 items in total. In the study, although the study group was less than 30, the parametric data analysis technique was used because the p significance value of the Shapiro - Wilks test was greater than 05 and the data were distributed homogeneously. In this context, pre-experimental data were analyzed with One-Way ANOVA for Compare Means technique, and post-experimental data were analyzed with One-Way ANOVA for Repeated Measures technique.

Findings

In the study, according to the results of the analysis of the data before the experimental application, it was determined that the attitude scale of science learning through art activities mean scores of the students in the experimental and control groups were relatively equal. However, as a result of the analysis of the post-test data, a significant difference found in attitude towards learning science with art activities between experimental and control groups in favor of the experimental group.

Discussion and Conclusion

As a result of the study, it was understood that the study in question was in parallel with the relevant literature (Alıcı, 2018; Bahri, 2005; Chin ve Chia, 2004; Değirmençay ve Hun, 2020; Demirel ve Arslan Turan, 2010; Divarçı ve Saltan, 2017; Eisenkraft, Heltzel, Johnson ve Radcliffe, 2006; Harland, 2002; Hong, Chen, Wang, Ye ve Ye, 2020; Kim ve Kim, 2014; Lerman, 2005; Lou, Shih, Diez ve Tseng, 2011; Perrenet, Bouhuijs ve Smits, 2000; Tarhan ve Acar, 2007; Tavukçu, 2006; Türkoğuz, 2008; Türkoğuz ve Yayla, 2010; Yıldız, 2017; Yılmaz ve Çavuş, 2021). In this context, it can be said that the use of images in visual arts in teaching abstract concepts (enzyme, atom, DNA, etc.) in science lessons makes science concepts more concrete and supports learning. It is thought that as the students become aware that they can learn science concepts, their attitudes towards the lesson increase.

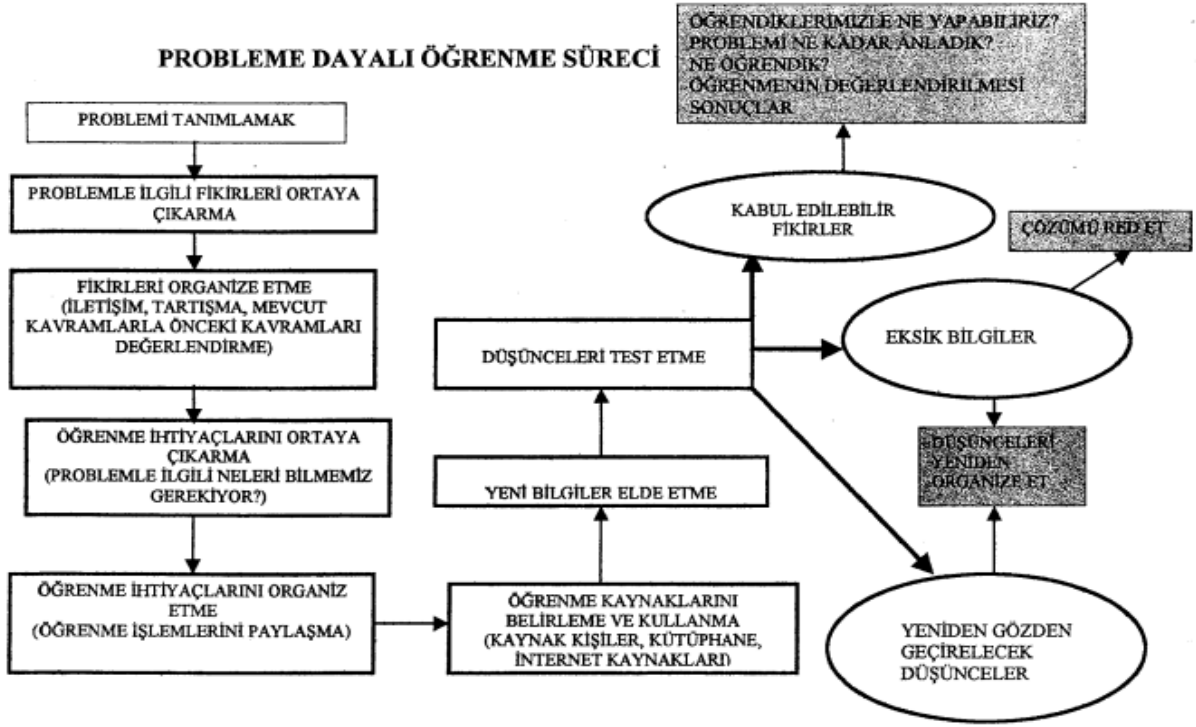
Giriş

Son yıllarda bilim ve teknolojiye gerçekleşen hızlı değişim bilginin toplanması, işlenmesi, aktarılması, kullanılması toplumsal yaşamımızdaki genel değişikliklere bağlı olarak eğitim – öğretim anlayışında da bazı değişimleri zorunlu kılmıştır. Bu değişim beraberinde eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, karar verme yetisi gelişmiş; sorunlara farklı açılardan bakabilen ve çözümler üretebilen bireylerin yetiştirilmesini yani bireyin çok yönlü gelişim ihtiyacını doğurmuştur. Bu ihtiyacın karşılaşmasında ve toplumların geleceği açısından fen eğitimi anahtar bir rol oynamaktadır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum ve Kıyıcı, 2002). Başka bir ifadeyle karşılaştığı olayları araştıran, fikirleri inceleyen, üretken bireyler yetiştirebilmek için fen öğretiminin gerekliliği ve önemi bilinmektedir (Köseoğlu ve Kavak, 2001). Buna paralel olarak, 2000, 2005, 2013 ve en son 2018 yıllarında fen öğretim programlarında değişikliğe gidilmiştir. Bu programlarda özellikle de 2018 Fen Bilimleri Dersi öğretim programının vizyonu fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmek olarak tanımlanmıştır. Fen okuryazarı bireyler; bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan gibi niteliklere sahip kişilerdir (MEB, 2018). Bu vizyona ulaşabilmek için fen derslerinin planlanması ve uygulanmasında öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber ve yönlendirici olacağı öğrenme ortamları oluşturulması amacıyla proje tabanlı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme gibi yöntemlere sınıf ortamında yer verilmesinin önemi üzerinde durulmuştur (MEB, 2013). Bu bağlamda probleme dayalı öğrenme yöntemi (PDÖ) de söz konusu yöntemlerden biridir.

PDÖ, öğrencilerin işbirlikli öğrenme ortamlarında günlük hayattan bir probleme ilişkin çözüm yolları geliştirirken var olan bilgileri ile araştırmaları sonucunda edindikleri yeni bilgileri yapılandırdıkları bir öğrenme yöntemidir (İnel, 2009). PDÖ, öğrencilerin fene ilişkin temel kavramları öğrenmeleri sağlarken aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini de destekleyici öğrenme ortamları oluşturan bir öğrenme yöntemidir (Iglesias, 2002). PDÖ sürecinin nasıl işlediği ise Şekil 1’de açıklanmaya çalışılmıştır.

Şekil 1.

Probleme Dayalı Öğrenme Süreci (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s.191)



PDÖ öğrencilerin karşısına yarı yapılandırılmış, rutin olmayan ve gerçek yaşamdan alınmış problemlerin çıkarıldığı ve öğrencilerin bu problemlere anlamlı çözümler bulmaya çalıştıkları bir öğrenme yöntemidir (Erdem, 2005; Lambross, 2002; Rhem, 1998). Bu bağlamda, öğrenme hedefler ve kazanımlarına uygun günlük yaşam probleminin tespit edilmesi ve bu probleme durumunun bir senaryo içerisine gizlenmesi PDÖ için önemlidir (Balim, İnel-Ekici ve Özcan, 2016; Hung, 2009). Öğrenme için bir uyarıcı niteliğinde olan bu senaryolar üzerinde öğrenciler 5-12 kişilik küçük gruplar şeklinde çalışmaktadırlar (Arts, Gijsselaers ve Segers, 2002; Berkel ve Schmidt, 2000). Buna paralel olarak Şekil 1’de görüldüğü gibi PDÖ sürecinde ilk aşama, öğrencilerin senaryolar içerisinde gizlenmiş olan bu problemi belirlemeleri ile başlar. İkinci aşamada ise öğrenciler tespit ettikleri problemi analiz ederler ve problemle ilgili fikirlerini grup arkadaşlarıyla paylaşırlar. Üçüncü, dördüncü ve beşinci aşamalarda ise öğrenciler grup arkadaşları ile etkin tartışmalar yaparak problemin çözümüne ilişkin neleri bildiklerini ve hangi yeni bilgileri araştırmaları/öğrenmeleri gerektiği noktasında fikirler üretirler. Altıncı aşamada ise öğrenciler, problemin çözümü için gerekli olan bilgi kaynaklarına (kütüphane, internet vb.) ulaşmaya çalışmaktadırlar. Yedinci ve sekizinci aşamada ise öğrenciler var olan ve yeni ulaştıkları bilgilerden yola çıkaran problemin çözümü için olası çözüm yollarını sunmakta ve bu çözüm yollarının uygunluğunu bilimsel yollarla test (deney, gözlem vb.) etmektedirler. Bu testlerden elde ettikleri verileri analiz etmekte, değerlendirmekte ve probleme çözüm olup olmadığına grup arkadaşlarıyla etkin tartışmalar yapmaktadırlar (İnel, 2009). Eğer ulaşılan sonuç probleme çözüm getirmiyor ise süreçlerini yeniden değerlendirmekte, bilgi eksiklerini tespit etmekte ve yeni yolları araştırıp, denemektedirler. Ancak söz konusu süreçte, probleme çözüm bulmaktan çok çözüm bulma aşamasında kaynaklanan öğrenme PDÖ için daha büyük önem taşımaktadır (Peterson ve Treagust, 1998). Bu sayede var olan bilgilerini problemi analiz etmek ve ilgili verileri özümlemek için kullanan öğrencilerin, ön bilgileri ve düşünceleri dikkate alınarak yeni bilgilerle ön bilgileri arasında ilişki kurabilmeleri mümkün kılınmaktadır (Gordon, Rogers, Comfort, Gavula ve McGee, 2001; Sanchez, Neriz ve Ramis, 2008). En son olarak ise problemi ne kadar anladıklarını, neler öğrendiklerini kısacası kendi öğrenmelerini değerlendirmektedirler. Bu PDÖ süreci boyunca öğrencilerin neyi ve niçin öğrendikleri konusunda bilgi sahibi olmaları sağlanır (Chin ve Chia, 2004). Tüm bu süreç boyunca

öğrenci aktif olup, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu üstlenirken öğretmen ise öğrencilerin sürecini izleyen, onların öğrenmelerine rehberlik eder ve gerekli noktalarda geri bildirim veren bir rol üstlenmektedir (Akpınar ve Ergin, 2005; Tatar, Oktay ve Tüysüz, 2009).

PDÖ aşamaları ve öğrenci deneyimleri düşünüldüğünde PDÖ'nün genel amacı öğrencilerin bilgileri yapılandırılmasını sağlamak, problem çözme becerilerini geliştirmek, onlara etkili işbirliğini öğretmek ve yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları için gerekli becerileri kazandırmaktır (Beringer, 2007; Demirel ve Arslan Turan, 2010). Çünkü Öğrenciler öğrenme sürecinde sorgulama, araştırma ve problem çözme gibi farklı bilişsel yetenekleri kullanmak zorundadır (Severiens ve Schmidt, 2009). Dahası, PDÖ boyunca öğrenciler farklı düşünme yetileri (tümdengelim, tüme varım vb.) geliştirirler ve böylece bilginin kendileri için anlamlı, kalıcı ve anlaşılır olması amacıyla zihinlerinde yeni bilgi ağları oluştururlar (Savin-Baden ve Howell, 2004). Bu sayede öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi öğrenebildikleri söylenebilir. Ancak günlük yaşamdaki sorunları/olayları düşündüğümüzde sadece bir disipline ilişkin edindiğimiz bilgilerle onları çözemeyiz. Çünkü yaşamdaki sorunlar karmaşık olup, çözümü için farklı disiplinlerdeki bilgilerin birlikte kullanımı gerektirir. Örneğin bir yaprağın yeşilden sarı rengi dönüncüye kadar hangi renk tonlarını gördüğü, yaprağın neden sarardığı, yaprağın gökyüzüne değil de neden yere doğru düştüğü gibi soruların cevaplarını hem fizik hem de biyoloji disiplinlerindeki bilgilerimizle verebiliriz.

Disiplinler arası öğrenme; en az iki ya da fazla farklı disiplin arasındaki sınırların kaldırıp, belli bir konu, problem ya da kavram üzerinde bu disiplinleri birleştirmek anlamına gelir (Aydın ve Balım, 2005; Karataş, Turhan-Türkkan ve Karakuş, 2017; Ürey, Çepni ve Kaymakçı, 2015). Stember (1998)'e göre ise disiplinler arası öğrenme, disiplinlerde yapılan az ya da fazla bütünleştirme girişimi olarak ifade etmiştir. Bu sayede ilgi konu, problem ya da kavrama farklı bakış açılarından bakılarak farklı disiplinlerdeki bilgi ve becerilerin tek bir noktaya odaklanması sağlanır. Bu da tek bir disipline ilişkin bilgilerden daha fazla bilgiye erişilmesini/sahip olunmasını sağlar. Örneğin bilim ve sanat tarihine baktığımızda Leonardo da Vinci, James Clerk Maxwell, Mikelanjelo, İbn-i Sina gibi kişilerin birden fazla disiplin alanıyla aynı zamanda uğraştıklarını ve bilgilerini bu alanlarda kullandıkları görülebilir. Bu disiplinler arası bağın kurulabileceği derslerin arasında Fen ve Görsel Sanat dersleri de gelmektedir.

Fen, doğadaki olay ve olguları anlamamızı sağlarken; Görsel Sanat ise bu olay ve olguların (teori vb.) anlatım gücünü arttırabilmek, duyguları yansıtabilmek için imgeleri iki ya da üçlü boyutlu olarak görselleştirme yoluna gider. Ayrıntılarıyla görmek, çözüme giden üretim yolunda düşünmenin ilk basamağı olup; görmeyi öğrenmek görsel sanat eğitiminin sağlayacağı disiplinler arası faydalardan biridir ve çevreyi görmeyi öğrenmekle birlikte ekolojiden yararlanılarak sanat eserleri oluşturulur (Başbuğ, 2020). Örneğin ABD'deki Özgürlük Heykeli'nin son zamanlarda yeşillenmeye başladığına ilişkin haberleri sıkça duyuyoruz. Bunun nedeni heykelin yapımında kullanılan bakırın zamanla havadaki oksijen ile kimyasal tepkimeye girerek bakır (II) oksit bileşimini oluşturur. Bu tıpkı demirin oksijenle temas etmesi sonrasında paslanması olayı gibidir. Eğer bir sanatçı bakırdan yaptığı heykellin uzun ömürlü olmasını istiyor ise mutlaka bu fen bilgisini göz önünde bulundurması gerekir. Dahası alan yazınuna baktığımızda bunun örneklerini çoğaltabiliriz. Örneğin Gülhan ve Şahin (2018) Aynalarda Yansıma ve Işığın Sorulması konusunu STEAM (Fen-Teknoloji-Matematik-Mühendislik ve Sanat) odaklı geliştirdikleri etkinlikler öğretmeye çalışmışlardır. Başka bir örnekte ise Karabey, Koyunkaya, Enginoğlu ve Yürümezoğlu (2018) tamamlayıcı renkleri STEAM bakış açısıyla; Kasar, Yürümezoğlu ve Şengören (2012) ise klasik gitar yardımıyla rezonans kavramını öğrencilere öğretebilmeye çalışmışlardır. Kavramlar bağlamında düşündüğümüzde ise enzimlerin eylemleri, moleküllerin yapısı, galaksilerin birbirlerine göre konumları, atom modelleri gibi bilgilerin diğer insanlarla paylaşılmasında fen ve sanat bütünleştirmesinden faydalanırız.

Son yıllarda disiplinler arası öğrenmenin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki yararına ilişkin bilim insanları arasındaki tartışmalar artmakta ve bu konuda farklı konu alanlarında çeşitli araştırmalar yapılmaktadır (Aslantaş, 2013; Crowther, 2012; Duman ve Aybek, 2003; Elliott, Oty, Mcarthur ve Clark, 2001; Furner and Kumar 2007; Karabey, Koyunkaya, Enginoğlu ve Yürümezoğlu, 2018; Korkmaz ve Konukaldı, 2015; Lipszyc, 2012; Lonning, DeFranco ve Weinland, 1998; Özkök, 2005; Treacy and O'Donoghue 2014; Ürey, Çepni ve Kaymakçı, 2015; Yıldırım, 1996 vb.). bu çalışmalar neticesinde

disiplinler arası öğrenmenin, öğrencilerin farklı derslerde yer alan konuların yaşamlarını nasıl etkilediğini fark etmelerini ve sürekli değişen/gelişen toplumun gerekliliklerine uyum sağlamada gerekli becerileri kazanmalarını sağladığı ifade edilmiştir (Özkök, 2005). Dahası disiplinler arası öğrenme, öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerini sağlar; analiz-sentez, yaratıcılık, karar verme gibi becerilerini geliştirir; yeteneklerini sergileme, akıl yürütüme becerilerini kullanma imkanı sağlar ve derse olan ilgilerini artırır (Aybek 2001; Demirel, Tuncel, Demirhan ve Demir, 2008; Özdemir, İz-Bölükoğlu ve Şentürk, 2015). Buna paralel olarak, 2013 yılı fen bilimleri dersi öğretim programında fen, teknoloji, toplum ve çevre; 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programında ise fen, teknoloji, matematik, mühendislik disiplinleri arasındaki ilişki ve bütünleştirmeye yapılan vurgu ile 2018 Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı'nda "Disiplinler arası Fen Öğretimi" dersi eklenmesi nedeniyle fen ve görsel sanatlar bütünleştirmesi yapılmasına ilişkin bir araştırma yapılması gereksinimi duyulmuştur.

Sonuç olarak, günlük yaşamdaki problemlerin karmaşık olup, bu problemlerin çözümü için disiplinler arası bir anlayışla ele alınması gerekir. Bu nedenle bu çalışmada görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenmeye yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmada, ön test – son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu yöntemin uygulanması aşamasında, daha önceden okul yönetimi tarafından rastgele atama yöntemi dışında bir yolla oluşturulmuş olan sınıflardan olabildiğince benzer niteliklere sahip olan sınıfların biri ya da bir kaç araştırma tarafından rastgele atama yöntemi kullanılarak deney ve kontrol grubu olarak seçilir (Büyüköztürk ve diğ., 2008). Araştırma kapsamında deney grubu, bağımsız değişkene maruz kalan grup olup diğer grup (kontrol grubu) ise çalışma boyunca araştırmacı tarafından farklı hiçbir sürece tabi tutulmayan gruptur (Çepni, 2007).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğü merkez ortaokullarından birinde öğrenim görmekte olan altıncı sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 24'ü deney 22'si ise kontrol grubunda yer almaktadır. Gruplardaki öğrencilerin akademik başarılarının birbirlerine denk olmasına ve erkek-kız sayısının dengeli dağılmış olmasına dikkat edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmanın veri toplama aracını "Sanat etkinlikleriyle Fen Öğrenmeye Yönelik Tutum Ölçeği" oluşturmaktadır. Bu ölçek Kaçar (2012)'in doktora tezinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Kaçar (2012) ölçek geliştirme sürecinde öncelikle alan yazın çalışması yapılmıştır. Bu kapsamda Yayla ve Türkoğuz'un (2008) üniversite öğrencilerine uygulanmak üzere geliştirdiği "Kimya ve Sanat Konularının Entegrasyonuna Yönelik Tutum Ölçeği" ile 2008 yılında Türkoğuz'un doktora çalışmasında Fen ve Teknoloji dersi kapsamında ilköğretim öğrencilerine uygulanmak üzere geliştirdiği ve Yayla ve Türkoğuz (2011) tarafından yayınlanan "Fen ve Sanat Bütünleşmesine Yönelik Tutum Ölçeği" ile Senger (2010)'un "Resim Eğitimi Tutum Ölçeği" ve Aydın (2008)'in geliştirdiği "Görsel Sanatlar Dersi Tutum Ölçeği" dikkatlice incelemiştir. Bunun sonucunda olumlu ve olumsuz ifadeler içeren 38 tutum maddesi yazılmış ve uzman görüşlerine sunmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler sonrasında ölçekten 4 madde atılmış. Uzman dönütleri sonrasında gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ölçek, Ege bölgesinde yer alan 12 ortaokula kayıtlı farklı sınıf seviyesindeki 400 öğrenciye uygulanmış. Toplan verilerin analizi sonucunda ölçeğin KMO örnekleme yeterlilik ölçüsü 0,924 ve Bartlett küresellik testi [$X^2=3747,276$ ($p<0.000$)] olarak bulunmuş. Dahası, toplanan verilerin faktör analizleri sonucunda tutum ölçeğinden 10 madde çıkartılmış. Kalan maddelerle yapılan faktör analizleri sonucunda, tutum ölçeğinin yapı geçerliliğinin iki faktörlü bir yapı sergilediği ve toplam

varyansının % 68.79 olduğu görülmüş. Güvenirlik hesaplamaları sonucunda ise tüm ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.91; birinci alt faktör için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.89 ve ikinci alt faktör için Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.86 olarak hesaplanmış. Sonuç olarak, “Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutum Ölçeği” 11 olumsuz ve 13 olumlu tutum ifadesi içermekte olup toplam 24 maddeden oluşmaktadır. Yapılan bu analizler sonucunda “Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutum Ölçeği”nin güvenirliliği ve geçerliliği yüksek bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Verilerin Analizi

Çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerine sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği ön ve son test olarak uygulanmıştır. Ardından toplanan ön ve son test verilerinin betimsel istatistiksel analizleri yapılmıştır. Bunun devamında ise ön ve son test verilerinin parametrik testlere uyup uymadığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, bir çalışmada toplanan verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirleyebilmek için grup büyüklüğü 50’den küçük olması durumunda Shapiro – Wilks, büyük olması durumunda ise Kolmogorov – Smirnov testi tercih edilir (Büyüköztürk, 2006). Söz konusu bu çalışmada grup büyüklüğü 50’den küçük olduğu için ön verilere göre grupların dağılım türünü belirleyebilmek amacıyla Shapiro – Wilks testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda hesaplanan p değerinin .05’den büyük olduğu ve bu anlamlılık düzeyinde puanların normal dağılım sergilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bir çalışmada, örnek büyüklüğü 30’dan büyük ya da örnek hacmi 30’dan küçük olmasına rağmen grubun normal dağılım gösteriyorsa parametrik testler kullanılabilir (Çepni, 2007; Şencan, 2005). Ayrıca grubun normal dağılım gösterdiği ve varyans homojenliğine sahip olunması durumunda ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek üzere ön test verilerinin analizinde bir parametrik değerlendirme türü olan tekrarlı ölçümler için ilişkisiz tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA for Compare Means) tekniği kullanılabilir (Büyüköztürk, 2006; Çepni, 2007). Söz konusu bu çalışmada, çalışma grubunun 30’dan küçük olmasına rağmen Shapiro – Wilks testi p anlamlılık değerinin .05 büyük olması, grubun normal dağılım sergilemesi ve varyans homojenliğine sahip olması nedeniyle deneysel uygulama öncesindeki verilerin analizinde bir parametrik değerlendirme türü olan tekrarlı ölçümler için ilişkisiz tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA for Compare Means) kullanılmıştır. Dahası, deneysel uygulama sonrası toplanan veriler de benzer şekilde değerlendirilmiş ve son test verilerinde Shapiro–Wilks testi p anlamlılık değerinin .05’den büyük olması nedeniyle yine bir parametrik değerlendirme türü olan tekrarlı ölçümler için ilişkili tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA for Repeated Measures; RM-ANOVA) tekniği kullanılmıştır.

Deneysel İşlem Yolu

Araştırmada deney ve kontrol grubu olmak üzere iki 6. sınıf alınmıştır. Deney grubunda uygulamalar görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülürken; kontrol grubundaki uygulamalar ise Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan etkinlik ve uygulamalarla gerçekleştirilmiştir. Deneysel uygulamanın başlangıcında kontrol ve deney gruplarında yer alan öğrencilere “Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutum Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Deneysel uygulama, ölçme araçlarının uygulanması ile modül uygulamaları olmak üzere yaklaşık dokuz hafta sürmüştür. Deney grubuyla yürütülen dersler, görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemine uygun olarak hazırlanan modüller kullanılarak işlenmiştir. Bu modüllerde “Kokulu Sulu Boya Yapımı”, “Yumurtadan Maske Yapımı”, “Bu Tanecikler Kime Ait?”, “Metal Üzerine Baskı Sanatı”, “Boyaların Dansı” ve “Ebru Sanatı” gibi disiplinler arası etkinliklere yer verilmiştir. Etkinlikler boyunca, 5’er kişiden oluşan küçük gruplarda yer alan öğrencilerin her birinin senaryoyu okuması ve kendi grupları içerisinde aralarında tartışarak senaryoda yer alan problemi belirlemeleri için zaman verilmiştir. Bu süre sonunda küçük grupların görüşlerinin sunabilecekleri sınıf tartışması ortamı ve veri toplama ortamı yaratılarak, problemlere çözüm geliştirmeleri sağlanmıştır. Deneysel uygulamanın tamamlanmasının ardından ise ölçme aracı son test olarak tekrar uygulanmıştır.

Bulgular

Araştırmada, görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel uygulama öncesi ön test sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği puanlarına ilişkin betimleyici istatistiklere Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1.

Grupların Ön Tutum Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Betimleyici İstatistik Analiz Sonuçları

Gruplar	N	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Deney Grubu	24	93.04	19.261
Kontrol Grubu	22	89.32	22.152

Tablo 1’de görüldüğü gibi deneysel uygulama öncesinde ön test sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum puan ortalamaları deney grubu öğrencileri için 93.04; kontrol grubu öğrencileri için ise 89.32 olarak hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin belirlenen bu puan değerlerinin ardından deneysel uygulama öncesi gruplar arasında sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum puanları bakımından anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla tekrarlı ölçümler için ilişkisiz tek faktörlü ANOVA varyans çözümlemesi uygulanmış olup buna ilişkin sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

Grupların Ön Test Tutum Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Anova Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Denekler arası	159.139	1	159.139		
Denekler içi	18837.731	44	428.130	.372	.545*
Toplam	18996.870	45			

*p>.05 olduğundan fark anlamsızdır.

Tablo 2’de görüldüğü üzere, deneysel uygulama öncesi deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön test sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($F_{1-44}=0.372$, $p=0.545>0.05$). Sonuç olarak deneysel uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum düzeylerinin görece olarak birbirine denk olduğu söylenebilir.

Ayrıca grupların varyans homojenliği Levene homojenlik testi ile ölçülmekte olup Levene testinde anlamlılık düzeyinin .05’den büyük olması grup dağılımının varyans homojenliğini sağladığını, küçük çıkarsa sağlamadığını gösterir (Bütüner, 2008). Bu bağlamda, bu çalışmada söz konusu bağımlı değişkenler bakımından gruplara ilişkin varyansların homojenliği Levene testi ile belirlenmiştir. Tablo 3’te Levene homojenlik testi sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 3.

Grupların Ön Test Tutumlarına İlişkin Levene Homojenlik Testi Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	Levene İstatistik	sd 1	sd 2	p
Tutum Ölçeği	1.085	1	44	.303*

*p>.05 olduğundan gruplar homojen dağılmaktadır.

Tablo 3’te görüldüğü üzere, deneysel uygulama öncesi grupların varyans homojenliğini test etmek için uygulanan Levene testi sonuçlarına göre grupların sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılıkla karşılaşılmamıştır ($F=1.085$, $p=0.303>0.05$).

Sonuç olarak deneysel uygulama öncesi deney ve kontrol grubunun öğrencilerinin düzeylerinin görece olarak birbirine denk olduğu ve grupların homojen bir yapıya sahip olduğu söylenebilir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin deneysel uygulama öncesi ön test ve deneysel uygulama sonrası son test sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği puanlarına ilişkin betimleyici istatistiklere Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4.

Grupların Ön Test – Son Test Tutum Ölçeği Puan Ortalamalarına İlişkin Betimleyici İstatistik Analiz

Sonuçları

Gruplar	N	Ön Test		Son Test	
		Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
Deney Grubu	24	93.04	19.26	111.21	6.04
Kontrol Grubu	22	89.32	22.15	83.55	15.77

Tablo 4'te görüldüğü üzere, deneysel uygulama öncesi ön test sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği puan ortalamaları deney grubundaki öğrencilerin 93.04 iken, bu değer deneysel uygulama sonrası son test sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği puan ortalamaların da 111.21'e yükselmiştir. Buna göre deney grubu öğrencilerinin deneysel uygulama sonrası sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarında bir artış gözlemlendiği söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin ise aynı puan türleri deneysel uygulama öncesi 89.32 iken, deneysel uygulama sonrası 83.55'e düşmüştür. Buna göre kontrol grubu öğrencilerinin deneysel uygulama sonrası sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarında bir azalış gözlemlendiği söylenebilir. Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel uygulamalar öncesinde ve sonrasında gözlenen değişimlerin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla uygulanan tekrarlı ölçümler için ilişkili tek faktörlü varyans analizi ANOVA sonuçları Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5.

Grupların Ön Test – Son Test Tutum Ölçeğine İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Anova Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	η^2
Deneklerarası	16221.801	43	377.251			
Ölçüm	373.480	1	373.480	2.17	.001*	.285
Hata	7399.643	43	172.085			
Toplam	23994.924	87				

*p<.05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 5'te görüldüğü üzere, görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumları düzeylerine etkisinin incelenmesine yönelik yürütülen tekrarlı ölçümler için ilişkili tek faktörlü varyans analizi ANOVA sonucunda gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($F_{1-43}=2.17$, $p=0.001 < 0.05$, $\eta^2=0.285$). Ancak söz konusu farkın nereden kaynaklandığını belirlemek, diğer bir ifade ile değişkenler arasındaki farklılıkları ikişerli gruplara halinde karşılaştırmak için Bonferroni testi sonuçları incelenmiştir. Bu sonuçlara Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6.

Grupların Son Tutum Ölçeğine İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin Anova Analiz Sonuçlarına İlişkin Bonferroni Testi Tablosu

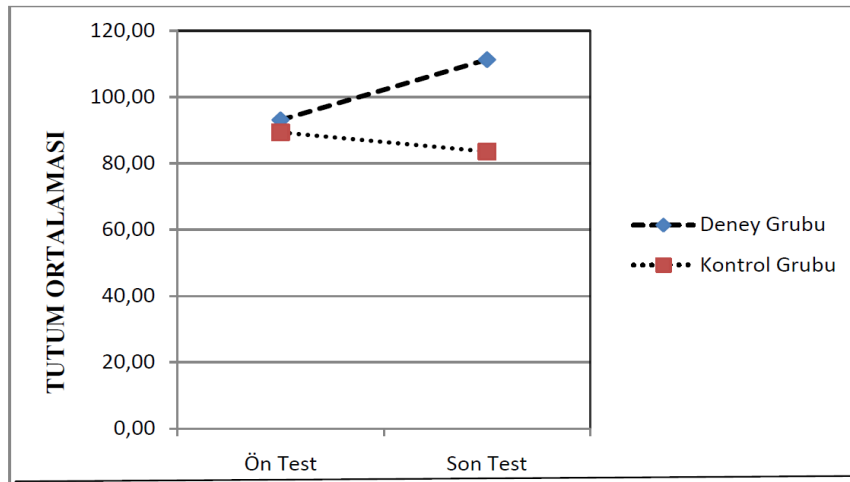
(I) Faktör	(J) Faktör	Ortalama Farkı (I-J)	Standart Hata	p	Farklar için %95 Güven Aralığı	
					Alt Sınır	Üst Sınır
Deney Grubu	Kontrol Grubu	14.951*	4.077	.001	6.728	23.174
Kontrol Grubu	Deney Grubu	-14.951*	4.077	.001	-23.174	-6.728

*p<0.05 olduğundan fark anlamlıdır.

Tablo 6'da görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin ortalamaları ile kontrol grubu öğrencilerinin ortalamaları arasındaki farkın (I-J) olumlu yönde olması ve "p" anlamlılık sütunundaki değerlerin p<0.05 olması gruplar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı olarak farklılaştığını göstermektedir. Dahası, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarında gözlenen bu değişimleri gösteren çizgi grafiğine Şekil 2'de yer verilmiştir.

Şekil 2.

Grupların ön test ve son test tutum ölçeği puan ortalamalarına ilişkin çizgi grafiği



Şekil 2'deki grafikte görüldüğü üzere deney grubunun sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği ortalama puanlarının ön test ölçümünden son test ölçümüne yükselişinin, kontrol grubu ön test ölçümünden son test ölçümüne ortalama puanlarından daha fazla olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, elde edilen bulgular incelendiğinde deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ve görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarını geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Gerçekleştirilen çalışma sonucunda, görsel sanat etkinlikleriyle bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemi ile MEB fen dersi kitabı ve etkinliklerinin öğrencilerin tutumları üzerine etkisi karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutum ölçeği puan ortalamalarının görece olarak birbirine denk olduğunu yani grupların birbirine benzer özellikler gösterdiği anlaşılmıştır. Ancak deneysel uygulama

sonrasında ise iki grup arasında farklılaşma olduğu ve bu durumun deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bunun nedenin ise görsel sanat etkinlikleriyle bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarını geliştirmede, MEB fen dersi kitabı ve etkinliklerine kıyasla daha iyi bir yöntem olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna paralel olarak ilgili alan yazın incelendiğinde görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yöntemine ilişkin çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak probleme dayalı öğrenmenin disiplinlerarası çalışmalarda ele alındığı bazı araştırmalar olduğu görülmüştür. Bunlardan Alıcı (2018) probleme dayalı STEM (Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik) eğitiminin ortaokul öğrencilerinin STEM'e ilişkin tutumlarına etkisini inceledikleri çalışmaları sonucunda STEM disiplinlerine karşı öğrencilerin tutumlarının olumlu yönde geliştiğini ifade etmişlerdir. Lou, Shih, Diez ve Tseng (2011) probleme dayalı STEM entegrasyonu uygulamaları sonucunda öğrencilerin mühendislik ve fen bilgilerini aktif olarak uygulayabildiklerini; öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunları STEM bağlamında analiz edebildiklerini ve problemlere çözüm yolları üretme sürecinde disiplinlerarası bir anlayış izlediklerini vurgulamışlardır. Dahası ilgili alan yazınında probleme dayalı öğrenme yönteminin fen derslerinde sadece bir disiplin bağlamında uygulanması durumunda da öğrencilerin fene ilişkin tutumlarına etkisini inceleyen ve öğrencilerin fene ilişkin tutumlarında olumlu yönde gelişmeler olduğunu ifade eden bazı çalışmalara rastlanılmıştır (Chin ve Chia, 2004; Değirmençay ve Hun, 2020; Demirel ve Arslan Turan, 2010; Divarcı ve Saltan, 2017; Harland, 2002; Perrenet, Bouhuijs ve Smits, 2000; Tarhan ve Acar, 2007; Tavukçu, 2006; Yıldız, 2017; Yılmaz ve Çavuş, 2021). Bu bağlamda, bu çalışmadan elde edilen sonuçların alan yazınıyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Bu bağlamda, disiplinlerarası bağlamda kurgulanan probleme dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin tutumlarını geliştirdiği ifade edilebilir. Çünkü öğrenciler Maddenin Tanecikli Yapısı gibi soyut kavramların bolca yer aldığı bir fen dersinde çıplak gözle görülmesi mümkün olmayan "maddenin en küçük yapıtaşı atomlarına kadar ayrılması" olayını, daha çok görsel olan ve olayı somutlaştıran "Ebru Sanatı" gibi bir etkinlikle deneyimlemiş olmaları onların kavram öğrenmelerini güçlendirdiği ve derse tutumlarının artmasını sağladığı düşünülebilir.

Dahası, ilgili alan yazınında görsel sanatlar ile fenin PDÖ bağlamında birleştirilmesinin dışında görsel sanatlar ve fen derslerinin birlikte ele alındığı bazı çalışma olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, Türkoğuz (2008) ve Türkoğuz ve Yayla (2010) çalışmalarında, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinin görsel sanat etkinlikleriyle bütünleştirilerek sürdürülmesinin öğrencilerin fen ve sanat bütünleştirilmesine ilişkin tutumlarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmalardan elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda, görsel sanat etkinliklerine dayalı fen öğretiminin öğrencilerin tutumlarında önemli bir artış sağladığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde, Bahri (2005), Lerman (2005), Eisenkraft, Heltzel, Johnson ve Radcliffe (2006) yaptıkları araştırmada fen ve sanat disiplinlerinin birlikte ele alınarak fen derslerinin işlenmesinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu ifade etmişlerdir. Dahası, Kasar, Yürümezoğlu ve Şengören (2012) çalışmalarında başka bir sanat dalı enstrümanı olan klasik gitar yardımıyla rezonans kavramını öğretmeye yönelik bir etkinlik geliştirmişler ve etkinlik sonucunda öğrencilerin kavram öğrenmelerinin ve derse ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Guercio (2003) araştırmasında, "Neden öğreniyoruz, bu bilgileri hayatımıza nasıl uygularız?" sorularına cevap verildiğinde öğrenci motivasyonunun artacağını vurgulamış olup çalışmada disiplinler arası yaklaşımın öğrencilerin motivasyonu üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, dil, sanat, matematik ve fen disiplinleri bütünleştirilmiş eğitimin katılan öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde arttırdığını gözlemlemiştir. Smilan (2004), öğrencilerin fen kavramlarıyla ilgili olarak zihinsel modelleri oluşturmalarında onların görsel algısının önemli bir yer tuttuğunu bu nedenle fen ve sanat bütünleşmesinin etkisi olduğunu savunmuştur. Araştırma sonucunda; görsel sanat etkinlikleriyle bütünleştirilmiş fen dersinin, öğrencilerin fen kavramlarına ilişkin zihin modellerini oluşturabilmelerini olumlu yönde geliştirirken, aynı zamanda, sanata olan tutumlarını da arttırdığı saptamıştır. Bu bağlamda, bu çalışmanın sonuçlarının alan yazınıyla paralellik gösterdiği ifade edilebilir. Buna paralel olarak, Fen derslerinde soyut olan kavramların (enzim, atom, DNA vb.) öğretiminde bir diğer disiplin olan görsel sanatların imgeleri iki

ve üç boyutlu ifade edebilme gücünden faydalanılmasının fen kavramlarını daha somut hale getirdiği ve öğrenmeyi desteklediği düşünülebilir.

Aynı zamanda ilgili alan yazında fen ve sanatın diğer disiplinlerle birlikte ele alındığı bir diğer disiplinlerarası öğrenme yöntemi olan fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve sanat (STEAM)'a ilişkin çalışmalar ve sonuçlarının dikkat çektiği görülmektedir. Bu bağlamda ilgili alan yazını incelendiğinde STEAM'ın öğrencilerin fene, bilime ve disiplinlerarası bütünleştirmeye yönelik tutumlarına olumlu etkisi olduğunu söyleyen bazı çalışmalara rastlanılmıştır (Hong, Chen, Wang, Ye ve Ye, 2020; Kim ve diğerleri, 2014; Son, Kim ve Kim, 2014; Lee ve Kim, 2013; Kong ve In-Cheol, 2014; Park, 2013; Togou, Lorenzo, Cornetta ve Muntean, 2020; Helvacı ve Yılmaz, 2020). Dahası Gülhan ve Şahin (2018) "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması" konusuna ilişkin gerçekleştirdikleri STEAM odaklı etkinlikler ve bunların sınıf ortamında uygulanması sonrasında topladıkları verileri değerlendirdiklerinde öğrencilerin olabildiğince yaratıcı tasarımlar ortaya çıkardıklarını ve onların etkinliklerle uğraşmayı sevdiğine yönelik olumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Benzer şekilde Helvacı ve Yılmaz (2020) çalışmalarında STEAM yaklaşımı uygulamalarıyla verilen Görsel Sanatlar Eğitimi sonrasında öğrencilerin söz konusu disiplinlerin entegrasyonuna ilişkin görüşlerini incelemişler ve çalışma sonucunda öğrencilerin STEAM'a bütünleştirmesine ilişkin olumlu görüşler sunduklarını tespit etmişlerdir. Kong, Huh ve Hwang (2014) ise çalışmalarında STEAM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel öğrenmeye ilişkin ilgilerine ve bilimsel tutumlarına etkisini incelediği çalışmada; öğrencilerinin bilimsel öğrenmeye ilişkin ilgilerine ve bilimsel tutumlarında artışın olduğunu ancak bunun gruplar arasında istatistiksel bir farklılık oluşturmadığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde iki farklı alanın birleştirilmesini konu alan diğer çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin tutumlarını inceleyen ve söz konusu disiplinlere ilişkin tutumlarının olumlu yönde geliştiğini belirten bazı çalışmalara rastlanılmıştır (Elliott, Oty, Mcarthur ve Clark, 2001; Freeman, Alston ve Winborne, 2008; Güder ve Gürbüz, 2018; Gülhan ve Şahin, 2016; Güzey, Harwell ve Moore, 2014; Korkmaz ve Konukaldı, 2015; Matthews, Adams ve Goos, 2009; Naizer, Hawthorne ve Henley, 2014; Saad, 2014; Ricks, 2006; Şimşek, 2019; Tseng, Chang, Lou ve Chen, 2013; Ürey, Çepni ve Kaymakçı, 2015; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014; Yenilmez ve Balbağ, 2016). Bu bağlamda, bu çalışmadan elde edilen bulguların alan yazınıyla paralellik gösterdiği söylenebilir. Bu duruma ise disiplinlerarası anlayışın öğrenme ortamını canlandırıcı; farklı zihinsel yapılara (görsel, ritimsel, matematiksel vb.) sahip öğrencilerin işbirlikli gruplar halinde bir arada çalışarak aynı problem üzerinde bu zihin yapılarını birleştirebilmelerinden kaynaklandığı söylenebilir. Diğer bir ifadeyle, fen dersinde fen ve görsel sanatlar etkinliklerinin birlikte kullanılmasının öğrencilerin çok yönlü zihinsel ve sosyal gelişimlerine olanak sağladığı düşünülebilir.

Sonuç olarak, alan yazında yer alan çalışmalar göz önüne alındığında araştırmanın bağımsız değişkenleri olan söz konusu probleme dayalı öğrenme yöntemi ile görsel sanatlar etkinliklerinin birlikte kullanımının öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarında anlamlı bir farklılığa neden olduğu tahmin edilmektedir. Bu sonuç, görsel sanatlarla bütünleştirilmiş probleme dayalı öğrenme yönteminin deneysel uygulama sürecinde öğrencilerin sanat etkinlikleriyle fen öğrenme tutumlarını olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir. Bu bağlamda, söz konusu yöntemin fen öğretimi sürecinde kullanılmasının ilköğretim öğrencilerinin fene ve sanat öğrenmeye yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

Kaynakça

- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3-14.
- Alıcı, M. (2018). *Probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Arts, J. A. R., Gijsselaers, W. H. & Segers, M. S. R. (2002). Cognitive effects of an authentic computer-supported, problem-based learning environment. *Instructional Science*, 30, 465-495. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1023/A:1020532128625.pdf>

- Aslantaş, S. (2013). İlköğretim 4. sınıf görsel sanatlar dersinde disiplinlerarası yaklaşıma göre yapılan öğretimin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına etkisi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel araştırma Dergisi*, (2), 1-13. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gbad/issue/29696/319525>
- Aybek, B. (2001). Disiplinlerarası (bütünleştirilmiş) öğretim yaklaşımı. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3, 1-7.
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2005). Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellendirilmiş disiplinler arası uygulama: enerji konularının öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 145-166.
- Bahri, S.(2005). Educating through art in secondary education. *Education Through Art, Unesco Expert Panel Meeting*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001442/144239E.pdf> (04 Temmuz 2012, 15.16).
- Balim, A. G., İnel-Ekici, D., & Özcan, E. (2016). Concept cartoons supported problem based learning method in middle school science classrooms. *Journal of Education and Learning*, 5(2), 272-284. URL: <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v5n2p272>
- Başbuğ, Z. (2020). Temel sanat eğitimi dersinin disiplinlerarası gerekliliği üzerine bir değerlendirme. *Turkish Studies - Social*, 15(3), 995-1004. <http://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.41514>
- Beringer, J. (2007). Application of problem based learning through research investigation. *Journal of Geography in Higher Education*, 31(3), 445-457. <https://doi.org/10.1080/03098260701514033>
- Berkel, H. J. M. V. & Schmidt, H. G. (2000). Motivation to commit oneself as a determinant of achievement in problem-based learning. *Higher Education*, 40(2), 231-242. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1023/A:1004022116365.pdf>
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Chin, C. ve Chia L. G. (2004). Problem-based learning: using students' questions to drive knowledge constructions. *Science Education*, 88(5), 707-727. <https://doi.org/10.1002/sce.10144>
- Crowther, G. (2012). Using science songs to enhance learning: An interdisciplinary approach. *Life Sciences Education*, 11, 26-30. [10.1187/cbe.11-08-0068](https://doi.org/10.1187/cbe.11-08-0068)
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Değirmençay, Ş. A. ve Hun, F. (2020). Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile desteklenen 5e öğretim modelinin başarı ve tutuma etkisi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29), 1689-1717. <https://doi.org/10.26466/opus.754216>
- Demirel, M. ve Arslan Turan, B. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, bilişötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Dergisi*, 38, 55-66. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/87440>
- Demirel, Ö., Tuncel, İ., Demirhan, C. ve Demir, K. (2008). Çoklu zekâ kuramı ile disiplinlerarası yaklaşımı temel alan uygulamalara ilişkin öğretmen-öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 14-25. <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/683/133>
- Divarçı, Ö. F., ve Saltan, F. (2017). Multimedya destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımının fen eğitiminde akademik başarıya ve tutuma etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1-23. [10.29299/kefad.2017.18.3.001](https://doi.org/10.29299/kefad.2017.18.3.001)
- Duman, B. ve Aybek, B. (2003). Süreç-temelli ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 1-12. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/217137>
- Eisenkraft, A., Heltzel, C., Johnson, D. ve Radcliffe, B. (2006). Artist as chemist. *Science Teacher*, 73(8), 33-37
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J., & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811-816. <https://doi.org/10.1080/00207390110053784>
- Erdem, E. (2005). *Eğitimde Yeni Yönelimler* (2. Baskı). Demirel, Ö. (Ed). Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Freeman, K. E., Alston, S. T., & Winborne, D. G. (2008). Do learning communities enhance the quality of students' learning and motivation in STEM?. *The Journal of Negro Education*, 77(3), 227-240. https://www.jstor.org/stable/25608689?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Furner, J. M., & Kumar, D. D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(3), 185-189. <https://www.ejmste.com/download/the-mathematics-and-scienceintegration-argumenta-stand-for-teacher-education-4066.pdf>
- Gordon, P. R., Rogers, A. M., Comfort, M., Gavula, N. ve Mcgee, B. P. (2001). A taste of problem- based learning increases achievement of urban minority middle-school students. *Educational Horizons*, 79(4), 171-175. https://www.jstor.org/stable/42927061?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Guercio, C. J. (2003). *An interdisciplinart curriculum and its positive effect on student motivation in the classroom*. [Unpublished Master Thesis], Caldwell College.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279. <https://doi.org/10.1111/ssm.12077>
- Güder, Y. ve Gürbüz, R. (2018). STEM eğitimine geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 170-198. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.457626>
- Gülhan, F. ve şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620. 10.14687/ijhs.v13i1.3447
- Gülhan, F. ve şahin, F. (2018). STEAM (STEM+ SANAT) eğitimine yönelik etkinlik uygulaması: aynalar ve ışık. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 8(2), 111-126.
- Harland, T. (2002). Zoology students' experiences of collaborative enquiry in problem-based learning. *Teaching in Higher Education*, 7(1), 3-15. [10.1080/13562510120100355](https://doi.org/10.1080/13562510120100355)
- Helvacı, İ. ve Yılmaz, M. (2020). Görsel sanatlar eğitiminde disiplinler arası yaklaşım: STEAM. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(6), 2203-2213. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.797480>
- Hong, J. C., Chen, M. L., Wang, C. M., Ye, J. N., & Ye, J. H. (2020). Relationship among the urban and rural students' cooperative attitude, creative task engagements and competition value in participating a steam co-creation contest. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(12), 873-881. [10.18178/ijiet.2020.10.12.1473](https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.12.1473)
- Hung, W. (2009). The 9-step problem design process for problem-based learning: Application of the 3C3R model. *Educational Research Review*, 4(2), 118-141. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2008.12.001>
- Iglesias, J. L. (2002). Problem-based learning in initial teacher education. *Prospects*, 32(3), 319-331. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.555.9281&rep=rep1&type=pdf>
- İnel, D. (2009). *Fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin kavramları yapılandırma düzeyleri, fen akademik başarıları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerine etkileri*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B., & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 41-47.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Karabey, B., Koyunkaya, M. Y., Enginoglu, T., & Yurumezoglu, K. (2018). Discovering complementary colors from the perspective of steam education. *Physics Education*, 53(3), 1-10. [10.1088/1361-6552/aa97bf](https://doi.org/10.1088/1361-6552/aa97bf)
- Karakuş, M., Turhan-Türkkan, B. ve Karakuş, F. (2017). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin disiplinlerarası yaklaşıma yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Elementary Education Online*, 16(2), 509-524. [10.17051/ilkonline.2017.304714](https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304714)
- Kasar, M. K., Yurumezoglu, K., & Sengoren, S. K. (2012). Teaching the concept of resonance with the help of a classical guitar. *The Physics Teacher*, 50(9), 558-559. <https://doi.org/10.1119/1.4767494>

- Kim, J. H., Bang, M. S., Bae, S. C., Hong, Y. S., Choi, J. G., Lee, N. R., ... & So, K. H. (2014). The effect of STEAM education program using movies on the creative personality, creative problem-solving ability and scientific attitude of elementary scientific gifted. *Journal of Science Education*, 38(1), 120-132.
- Kong, Y. T., & In-Cheol, J. (2014). The effect of subject based STEAM activity programs on scientific attitude, self efficacy, and motivation for scientific learning. *International Information Institute (Tokyo). Information*, 17(8), 3629.
- Kong, Y. T., Huh, S. C., & Hwang, H. J. (2014). The effect of theme based STEAM activity programs on self efficacy, scientific attitude, and interest in scientific learning. *International Information Institute (Tokyo). Information*, 17(10), 5153.
- Korkmaz, H. ve Konukaldı, I. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde disiplinlerarası tematik öğretim yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (39), 1-22. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/231520>
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148. <http://www.gefad.gazi.edu.tr/tr/download/article-file/77502>
- Lambross, A. (2002). *Problem based learning*. U.S.A.: Corwin Pres Inc.
- Lee, S. G., & Kim, S. S. (2013). The effect of the STEAM program utilizing regional science experiences resource for scientific attitude and STEAM literacy. *Journal of The Korean Society of Earth Science Education*, 6(3), 261-270. <https://doi.org/10.15523/JKSESE.2013.6.3.261>
- Lerman, Z. M. (2005). Chemistry: An inspiration for theatre and dance. *Chemical Education International* 6(1), 1-5. http://old.iupac.org/publications/cei/vol6/11_Lerman.pdf
- Lipszyc, C. (2012). A fear of physics: interdisciplinary learning in grade four. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 9(2), 77-84. [10.29173/cmplct17992](https://doi.org/10.29173/cmplct17992)
- Lonning, R. A., DeFranco, T. C. & Weinland, T. P. (1998). Development of theme-based, interdisciplinary, integrated curriculum: a theoretical model. *School Science and Mathematics*, 98 (6), 312-319. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17426.x>
- Lou, S. J., Shih, R. C., Diez, C. R., & Tseng, K. H. (2011). The impact of problem-based learning strategies on STEM knowledge integration and attitudes: an exploratory study among female Taiwanese senior high school students. *International Journal of Technology and Design Education*, 21(2), 195-215. DOI 10.1007/s10798-010-9114-8
- Matthews, K. E., Adams, P. & Goos, M. (2009). Putting into perspective: mathematics in the undergraduate science curriculum. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40 (7), 891-902. <https://doi.org/10.1080/00207390903199244>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Naizer G., Hawthorne M. J. & Henley T. B. (2014). Narrowing the gender gap: enduring changes in middle school students' attitude toward math, science and technology. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15 (3), 29-34. file:///C:/Users/CIU/Downloads/1825-Article%20Text-6432-1-10-20141229.pdf
- Özdemir, A., İz Bölükoğlu, H., & Şentürk, N. (2015). Temel sanat eğitiminde disiplinlerarası yaklaşıma dayalı (müzik destekli) uygulamanın öğrenci tutum düzeyine etkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 19(63), 15-29. http://www.ekevakademi.org/Makaleler/1214474954_02%20Asuman%20OZDEMIR-Hulya%20IZ%20BOLUKOGLU-Nezih%20SENTURK.pdf
- Özkök, A. (2005). Disiplinlerarası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 159-167.
- Park, S. (2013). The effects of STEAM program using storyline on elementary students' creative personality and science-related attitude. *Journal of the Korean Association of information Education*, 17(4), 487-496. <http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2013.17.4.487>

- Perrenet, J., Bouhuijs, P., ve Smits, J. (2000). The suitability of problem-based learning for engineering education, theory and practice. *Teaching in Higher Education*, 5(3), 345-358. <https://doi.org/10.1080/713699144>
- Peterson, R. F. ve Treagust, D. F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning. *Science Education*, 82(2), 215-237. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199804\)82:2<215::AID-SCE6>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199804)82:2<215::AID-SCE6>3.0.CO;2-H)
- Rhem, J. (1998). Problem-based learning: An introduction. *The National Teaching and Learning Forum*, 8(1), 1-4.
- Ricks, M. M. (2006) *A study of the impact of an informal science education program on middle school students' science knowledge, science attitude, STEM high school and college course selections, and career decisions*. [Unpublished Doktoral Thesis], The University of Texas, Austin.
- Saad, M. E. (2014). *Progressing science, technology, engineering, and math (STEM) education in North Dakota with near-space ballooning*. [Unpublished Master Thesis], Master of Science Grand Forks, North Dakota.
- Sanchez, I., Neriz, L. ve Ramis, F. (2008). Design and application of learning environments based on integrative problems. *European Journal of Engineering Education*, 33(4), 445-452. <https://doi.org/10.1080/03043790802253616>
- Savin-Baden, M. ve Howell, M. C. (2004). *Foundation of problem based learning*. Berkshire: Open University Press.
- Senger, B. (2010). *Görsel algı ve matematik ilişkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Severiens, S. E., & Schmidt, H. G. (2009). Academic and social integration and study progress in problem based learning. *Higher Education*, 58(1), 59-69. 10.1007/s10734-008-9181-x
- Smilan, C. A. (2004). *The Impact of Art Integration as An Intervention to Assist Learners Visual Perception and Concept Understanding in Elementary Science*. [Unpublished Doktoral Thesis], Florida Atlantic University, Florida.
- Son, J. H., Kim, J., & Kim, Y. G. (2014). Effects of astronomical STEAM program using co-teaching on self-directed learning attitude of elementary science gifted students. *Journal of the Korean earth science society*, 35(7), 572-584. [10.5467/JKES.2014.35.7.572](https://doi.org/10.5467/JKES.2014.35.7.572)
- Stember, M. (1998). Advancing the social sciences through the interdisciplinary enterprise. *Interdisciplinarity: Essays from the literature*, 337-352. [https://doi.org/10.1016/0362-3319\(91\)90040-B](https://doi.org/10.1016/0362-3319(91)90040-B)
- Şenocak, E., (2005). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi], Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Şimşek, F. (2019). FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(3), 654-679. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.470261>
- Tarhan, L. ve Acar, B. (2007). Problem-based learning in an eleventh grade Chemistry Class: "Factors Affecting Cell Potential". *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 351-369. <https://doi.org/10.1080/02635140701535299>
- Tatar, E., Oktay, M. ve Tüysüz, C. (2009). Kimya eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin avantaj ve dezavantajları: Bir durum çalışması. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 95-110. <https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/131067-2012040417235-95-110.pdf>
- Tavukçu, K. (2006). *Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Togou, M. A., Lorenzo, C., Cornetta, G., & Muntean, G. M. (2020). Assessing the effectiveness of using fab lab-based learning in schools on k-12 students' attitude toward STEAM. *IEEE Transactions on Education*, 63(1), 56-62. [10.1109/TE.2019.2957711](https://doi.org/10.1109/TE.2019.2957711)
- Treacy, P., & O'Donoghue, J. (2014). Authentic Integration: a model for integrating mathematics and science in the classroom. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(5), 703-718. [10.1080/0020739X.2013.868543](https://doi.org/10.1080/0020739X.2013.868543)

- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102. 10.1007/s10798-011-9160-x
- Türkoğuz, S. (2008). *Görsel sanat etkinlikleriyle bütünleştirilmiş ilköğretim fen ve teknoloji öğretimi*. [Yayınlanmamış Doktora Tezi], Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Türkoğuz, S. ve Yayla, Z. (2010). Görsel sanat etkinliklerine dayalı fen öğretiminin öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 99-111. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baebd/issue/3341/46241>
- Ürey, M., Çepni, S., & Kaymakçı, S. (2015). Fen temelli ve disiplinlerarası okul bahçesi programının bazı sosyal bilgiler öğretim programı kazanımları üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 7-30. <https://doi.org/10.19171/uuefd.37602>
- Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. [10.17152/gefd.15192](https://doi.org/10.17152/gefd.15192)
- Yayla ve Türkoğuz (2008). Kimya ve sanat konularının entegrasyonuna yönelik bir tutum ölçeği. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 44, 352. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=9506e058-469e-4db5-b3bf-e359ff69cddb%40sessionmgr4006>
- Yayla, Z. ve Türkoğuz, S. (2011). Fen ve sanat konularının bütünleştirilmesine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Milli Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 190, 256 -268. <https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TVRFME56Y3dNQ109>
- Yenilmez, K. ve Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307. http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/30a.kursat_yenilmez.pdf
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yıldız, T. (2017). *İlköğretim fen bilimleri dersi maddenin tanecikli yapısı ünitesinin öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiğinin incelenmesi*. [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi], Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Yılmaz, T. ve Çavuş, M. (2021). Probleme dayalı öğrenmenin 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 5(1), 1-24. <https://doi.org/10.46328/bestdergi.49>