Proje Tabanlı Öğretimde 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme

Doç. Dr. M. Tuncay SARITAŞ1, 0000-0001-6956-9519, [tuncaysaritas@gmail.com](mailto:tuncaysaritas@gmail.com)

Taha Said DEMİR2,0000-0002-3060-5110, tahasaid91@gmail.com

1Balıkesir Üniversitesi, 2Balıkesir Büyükşehir Belediyesi

**Özet**

21. yy. becerilerinden olan tasarım odaklı düşünme, öğretim programlarında yer almaya başlamış ve gün geçtikçe bu durum artarak devam etmektedir. Tasarım odaklı düşünme, öğrencilerin yaratıcı güvenini geliştirmeye odaklanan bir öğrenme yaklaşımıdır. Empati geliştirme, eyleme yönelik önyargıları teşvik etme, düşünmeyi yönlendirme, meta bilişsel farkındalık geliştirme, aktif olma, problem çözme ve kişinin hayal gücünü kullanma gibi birçok unsuru içinde barındırır (Girgin, 2019). Öğrencilerin kendi fikirlerini 3B yazıcılar aracılığı ile somut modellere dönüştürülmesinin, öğrencilerin hayal gücünü geliştirebileceği ifade edilebilir. 3B yazıcılar ile öğrenciler hayalini kurdukları veya ders kapsamında öğrendikleri soyut bilgileri somutlaştırabilmektedir (Kuzu Demir, Çaka, Tuğtekin, Demir, İslamoğlu ve Kuzu, 2016). Bu çalışmanın amacı proje tabanlı robotik öğretiminde öğrencilerin üç boyutlu tasarım ve tasarım odaklı düşünme becerilerinin gelişimi incelenmektedir. Çalışma, Büyükşehir belediyesi bünyesinde 2022 yaz döneminde yeni hafta ve haftada bir buçuk saat olarak verilen proje tabanlı robotik öğretimi kursuna katılan 52 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması yöntemi ile anketler kullanılarak, öntest ve sontest uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Kurs kapsamında danışman öğretmenin rehberliği ve yol gösterici rolü ile öğrencilere proje fikri bulmaları, bu fikri gerçek hayata geçirebilmek için üç boyutlu tasarım ve modelleme yapmaları, üç boyutlu yazıcı kullanmaları ve prototip yapmalarına dair görevler verilmiştir. Prototipler; yapılacak olan projenin erken örneği, modeli veya sürümü olacaktır. Bu sayede kendi projesi için somut modelleme oluşturması veya modelleme için gerekli olacak olan parçaları üretmeleri ve tasarlamaları sağlanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda proje tabanlı gerçekleştirilen öğretimde tasarım odaklı düşünme ve üç boyutlu düşünme becerileri arasındaki ilişkiden ve eğitim sonucundaki değişimler ölçülmüş, elde edilen bulgular araştırma ve değerlendirme sonuçlandığında paylaşılacaktır.

***Anahtar Kelimeler:*** *Tasarım odaklı düşünme, 3 boyutlu tasarım, 3 boyutlu modelleme, proje tabanlı öğretim*

**3D Design and Design Thinking in Project BasedTeaching**

**Abstract**

21st century Design-oriented thinking, which is one of the competencies, has begun to appear in the curriculum, and this trend is expected to continue. Design thinking is a learning strategy that focuses on improving students' creative confidence. It involves various parts such as building empathy, encouraging action-oriented attitudes, guiding thinking, establishing meta-cognitive awareness, being active, problem solving, and using one's creativity (Girgin, 2019). Students' imaginations may be developed by turning their own ideas into real creations using 3D printers. Students can use 3D printers to represent soft content they have imagined or learnt in the course (Kuzu Demir, Çaka, Tutekin, Demir, İslamoğlu, & Kuzu, 2016). The purpose of this research is to look at how students' three-dimensional design and design-oriented thinking skills improve in project-based robotics classes. The study included 52 students who took part in a project-based robotics teaching course that was offered as a new week and one and a half hours each week during the summer term of 2022 in the Metropolitan Municipality. This study was carried out utilizing the action research technique, which is one of the qualitative research methodologies, as well as questionnaires and pretest and posttest. Within the framework of the course, students were assigned tasks to locate a project concept, create three-dimensional design and modeling, utilize a three-dimensional printer, and create a prototype in order to bring this idea to reality. Prototypes are early examples, models, or versions of the project that will be constructed. They were therefore able to construct tangible modeling for their own project or to make and design the pieces needed for modeling. The link between design-oriented thinking and three-dimensional thinking abilities in project-based education and the changes in the outcome of the training were measured as a consequence of this study, and the findings will be provided after the research and assessment are completed.

***Keywords:*** *Design thinking, 3D design, 3D modelling, project-based teaching*

**GİRİŞ**

Proje tabanlı öğretimde öğrencilerden bir problem durumuna çözüm üretmeleri, yenilikçi bir buluş oluşturmaları, var olan iki veya daha fazla durumu birleştirip yeni bir fikir elde etmelerini amaçlamaktadır. Oluşturulan fikirlerde veya düşüncelerde öğrencilerden tasarım yapmaları istenmekte, modellemesini oluşturmaları istenmekte, fikirlerini sunmaları, sunum sonrasında dönüşler doğrultusunda düzenleme ve güncellemelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Saracaloğlu vd., 2006).

Öğrenim görenlerin fikirlerini somutlaştırmaları için tasarımlarını taslak olarak çizmeleri gereklidir. Bu çizimler üzerinde çalışarak, geliştirerek son hallerini elde etmeleri gerekmektedir. Öğrenen sorgular, tartışır çizimlerini ve çalışmalarını düzenler. Ortaya koyacağı ürün üzerinde araştırmalar ve tasarımlar yaparak en son halini ortaya koyar. (Gi̇rgi̇n, 2019) Bu tasarımları öncesinde kalem ve kağıt üzerinde gerçekleştirirken günümüzdeki teknolojik gelişmeler dolayısıyla artık bu tür çizimlerin bilgisayar ve çizim programları ile yapıldığı görülmektedir. Bu çizimleri 3 boyutlu yazıcıları kullanarak çıktılarını alarak somut prototiplere dönüştürmektedirler (Güneş vd., 2020).

Bu çalışmalar öğrenim görenlerin sorunlar karşısında elde ettikleri kavramları anlamaları, özümsemeleri, kavramlar arasında ilişki kurmaları, yenilikçi, üretken, tasarım olarak farklı bir yaklaşımlar ile çalışmalar gerçekleştirdikleri bilinmektedir. Bu kapsamda öğrenim görenler tasarım odaklı düşünme becerileri de kazandığı söylenebilir. Tasarım odaklı düşünme sayesinde öğrenim görenler yaratıcılık, estetik gibi becerilerini de ortaya koydukları düşünülmektedir (Sürmeli̇oğlu & Erdem, 2021). Öğrenenler proje tabanlı öğretim ile birlikte araştırma yapma, elde ettiği ve kendi bilgiler ile ilişkiler kurarak yeni bulgularda bulunması, bu bulgular ışığında ortaya somut bir ürün ortaya koymaları istenmektedir. Bu bağlamda öğrenenlerde düşünme becerileri gelişmekte, üst bilişsel düşünme becerileri artmakta, ilişki kurma düzeyleri artmakta olduğu düşünülmektedir (Başbay, 2005). Proje tabanlı öğretim gerçekleştiren öğrenenler de tasarım yapma durumları, yenilikçi bir fikir ortaya koymaları istenmektedir. Bu bağlamda öğrenenler fikirlerini ve düşüncelerini oluştururken yapılmış olan örnek ve benzer uygulamaları araştırıp bu çalışmalardan ilham alarak kendi çalışması için gerekli olacak olan malzemeleri tasarladıkları görülmektedir. Öğrenenler tasarımlarını oluştururken kendi yaratıcı zekalarını, yenilikçi taraflarını, sanatsal düşüncelerini ortaya koymaktadırlar (Aydemi̇r & Çeti̇n, 2021).

Tasarım ve tasarım odaklı düşünme becerisinden söz edecek olursak tasarımın bilimsel ya da sanat olarak mı ele alınması gerektiği tartışılmaktadır. Aslında tasarım bu iki kavram arasında bir köprü görevi görerek hem yenilikçi düşünme hem de problem çözme gibi durumlarda ön planda olduğu görülmektedir (Şahin, 2019). Dolayısıyla tasarım odaklı düşünme kavramı incelenecek olursa özünde tasarım olan yani yenilik ve sorunlara çözüm getiren yaklaşımlara çözüm odaklı düşünme denilebilir. Tasarım odaklı düşünme ile birlikte öğrenenler aslında proje destekli öğretimdeki gibi problem varsa problem durumuna çözüm üretmek ve çözüm için yeni tasarım geliştirmek, var olan bir durum ile başka bir durumu ilişkilendirip ortaya yeni bir ürün çıkartma gibi çalışmalar oluşmaktadır (Sürmeli̇oğlu, 2021).

Proje tabanlı ve tasarım odaklı düşünme ile öğretim gerçekleştirilirken tasarım odaklı teknolojik desteğe ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Bu tür çalışmalarda kullanılmak üzere 3 boyutlu modelleme uygulamaları kullanılmaktadır. Bu modellemeler sayesinde fikirler ve düşünceler daha somut hale gelmektedir. Çalışmalar 3 boyutlu yazıcılar ile desteklendiği takdirde sanal ortamdaki tasarımlar daha da somut hale gelerek ürünler ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalar ile birlikte proje tabanlı öğretim 3 boyutlu tasarımlar ve tasarım odaklı düşünme ile birleşip, daha yenilikçi, daha somut çalışmalar haline gelmektedir. Bu bağlamda öğrenenler ilişki kurma, problem çözme, sanatsal çalışmalar da bulunma, 3 boyutlu düşünme gibi davranışlar kazanmakta ve bu davranışlar daha da gelişmektedir (Güneş vd., 2020).

Alanyazın taramasında proje tabanlı çalışmaların olduğu gözlenmektedir. Bu çalışmalardan bir tanesi fen ve teknoloji dersinde gerçekleştirilmiş olan proje tabanlı eğitimde, öğrenenlerin daha aktif, işbirliğe dayalı öğrenme gerçekleştirdikleri, araştırarak, problemlere çözüm yolları bularak çalışmalar yaptıkları sonucu ortaya çıkmıştır (Ayvaci & Çoruhlu, 2010).

**YÖNTEM**

Eylem araştırmaları eleştirel yansıtma ve sorgulama yoluyla yaşamın kalitesini artırmak için önceden planlanmış, düzenlenmiş ve işbirliğine dayalı sistematik incelemelerdir (Uzuner, 2005).

**Çalışmanın Örneklemi**

Çalışmanın örneklemi 52 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılardan 37 si erkek, 15’i kız öğrencidir. Öğrenciler 4. Sınıftan 12. Sınıfa kadar kendi istekleri doğrultusunda programa katılmışlardır. Öğrenciler daha öncesinde robotik kodlama bilgisi olup, daha öncesinde hiç 3 boyutlu tasarım üzerinde çalışmamış öğrencilerdir. Bu öğrencilere aynı sınıf düzeylerinde bulunan arkadaşları ile 2’şerli veya 3’erli grup oluşturabilmelerine imkan tanınmıştır.

**Veri Toplama Araçları ve Veri Analizi**

Proje tabanlı öğretim yapılması planlanan yaz dönemine ait 7 haftalık bir program gerçekleştirilecektir. Bu programa katılan öğrenciler daha öncesinde 14 haftalık robotik kodlama eğitimi almış olan programlama ve elektronik sensörler hakkında bilgisi olan öğrencilerden oluşmaktadır. Toplam 52 öğrenci vardır. Bu öğrenciler kendi istekleri doğrultusunda öğretime dahil edilmiştir. Öğrencilere öntest ve sontest olarak; Ali İhsan BENZER ve Bünyamin YILDIZ tarafından geliştirilen “3 boyutlu modelleme ölçeği” ve Yeşim SÜRMELİOĞLU ve Mukaddes ERDEM tarafından geliştirilen “Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme Ölçeği” ölçekleri kullanılacaktır. Ölçekler ekte sunulmuştur. Bu testler tek gruplu örneklem grubu olarak uygulanacaktır. Bu test sonuçlarına göre eğitim öncesi ve sonrasındaki durumları arasındaki ilişki incelenmek istenmiştir.

**BULGULAR**

Tablo 1. Ölçek Puanlarının Betimsel İstatistikleri ve Normallik Dağılımları

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Grup** | **Ölçek Puanları** | **N** | **Min** | **Max** | **Ortalama** | **SS** | **Çarpıklık (Skewness)** | **Basıklık (Kurtosis)** |
| Öntest | 3 boyutlu modelleme | 52 | 72 | 105 | 88,21 | 5,496 | 1,052 | 1,797 |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme | 52 | 25 | 87 | 44,85 | 16,463 | 1,725 | -1,376 |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 52 | 104 | 181 | 133,06 | 19,592 | 1,668 | -1,446 |
| Sontest | 3 boyutlu modelleme | 52 | 30 | 109 | 86,10 | 11,437 | -2,152 | 10,732 |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme | 52 | 25 | 123 | 43,40 | 21,308 | 2,375 | 6,427 |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 52 | 55 | 229 | 129,50 | 27,968 | 1,632 | 5,332 |

Ölçek Puanlarının Betimsel İstatistikleri ve Normallik Dağılımları tabloda verilmiştir. Buna göre çarpıklık ve basıklık katsayıları incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği, çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ve +1 değerlerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle verilerin analizinde parametrik olmayan istatistiksel teknikler kullanılmıştır.

Tablo 2. Öğrencilerin Demografik Özelliklere Göre Dağılımları

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Değişkenler** |  | **n** | **%** |
| Cinsiyet | Erkek | 37 | 71,2 |
| Kız | 15 | 28,8 |
| Yaş | 10-14 Yaş | 45 | 86,5 |
| 15-18 yaş | 7 | 13,5 |
| PC kullanım süresi (yıl) | 1-3 yıl | 24 | 46,2 |
| 4 ve üzeri yıl | 28 | 53,8 |
| Bilgisayar başında geçirilen zaman (Saat/Günlük) | 1-3 saat | 36 | 69,2 |
| 4 ve üzeri saat | 16 | 30,8 |
|  | Toplam | 52 | 100,0 |

Öğrencilerin Demografik Özelliklere Göre Dağılımları incelendiğinde %71,2’sinin kız, %86,5’inin 10-14 yaş grubunda, %46,2’sinin PC kullanım süresinin (yıl) 1-3 yıl, %69,2’sinin Bilgisayar başında geçirilen zamanın (Saat/Günlük) 1-3 saat olduğu belirlenmiştir.

Tablo3. Öğrencilerin Ölçek Puanlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırması

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Cinsiyet | N | Sora Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
| Öntest | 3 boyutlu modelleme | Erkek | 37 | 27,15 | 1004,50 | -,486 | ,627 |
| Kız | 15 | 24,90 | 373,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme | Erkek | 37 | 27,91 | 1032,50 | -1,051 | ,293 |
| Kız | 15 | 23,03 | 345,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | Erkek | 37 | 27,57 | 1020,00 | -,798 | ,425 |
| Kız | 15 | 23,87 | 358,00 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Sontest | 3 boyutlu modelleme | Erkek | 37 | 24,91 | 921,50 | -1,195 | ,232 |
| Kız | 15 | 30,43 | 456,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme | Erkek | 37 | 27,00 | 999,00 | -,374 | ,708 |
| Kız | 15 | 25,27 | 379,00 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | Erkek | 37 | 26,26 | 971,50 | -,182 | ,856 |
| Kız | 15 | 27,10 | 406,50 |
| Toplam | 52 |  |  |

Öğrencilerin ölçek puanlarının cinsiyete göre karşılaştırması Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney grubu puanlarında cinsiyete göre farklılık meydana gelmediği belirlenmiştir (p>,05). Buna göre öğrencilerin ‎ ‎3 boyutlu ‎modelleme, Öğretimde ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme‎, ‎3 Boyutlu ‎Tasarım ve ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme düzeylerinin cinsiyete göre benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Tablo 4. Öğrencilerin Ölçek Puanlarının Yaşa Göre Karşılaştırması

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Yaş | N | Sora Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
| Öntest | ‎ ‎3 boyutlu modelleme | 10-14 Yaş | 45 | 26,70 | 1201,50 | -,242 | ,809 |
| 15-18 yaş | 7 | 25,21 | 176,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme‎ | 10-14 Yaş | 45 | 26,63 | 1198,50 | -,161 | ,872 |
| 15-18 yaş | 7 | 25,64 | 179,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 10-14 Yaş | 45 | 26,72 | 1202,50 | -,268 | ,789 |
| 15-18 yaş | 7 | 25,07 | 175,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Sontest | 3 boyutlu modelleme | 10-14 Yaş | 45 | 27,82 | 1252,00 | -1,599 | ,110 |
| 15-18 yaş | 7 | 18,00 | 126,00 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme‎ | 10-14 Yaş | 45 | 25,81 | 1161,50 | -,833 | ,405 |
| 15-18 yaş | 7 | 30,93 | 216,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 10-14 Yaş | 45 | 26,24 | 1181,00 | -,309 | ,758 |
| 15-18 yaş | 7 | 28,14 | 197,00 |
| Toplam | 52 |  |  |

Öğrencilerin ölçek puanlarının yaşa göre karşılaştırması Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney grubu puanlarında cinsiyete göre farklılık meydana gelmediği belirlenmiştir (p>,05). Buna göre farklı yaş grupları ve öğreti kademelerindekiöğrencilerin ‎ ‎3 boyutlu ‎modelleme, Öğretimde ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme‎, ‎3 Boyutlu ‎Tasarım ve ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme düzeylerinin benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Tablo5. Öğrencilerin Ölçek Puanlarının PC Kullanım Süresi (yıl) Göre Karşılaştırması

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | PC Kullanım Süresi (yıl) | N | Sora Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
| Öntest | ‎ ‎3 boyutlu modelleme | 1-3 yıl | 24 | 28,56 | 685,50 | -,911 | ,362 |
| 4 ve üzeri yıl | 28 | 24,73 | 692,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme‎ | 1-3 yıl | 24 | 30,31 | 727,50 | -1,681 | ,093 |
| 4 ve üzeri yıl | 28 | 23,23 | 650,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 1-3 yıl | 24 | 30,44 | 730,50 | -1,736 | ,083 |
| 4 ve üzeri yıl | 28 | 23,13 | 647,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Sontest | 3 boyutlu modelleme | 1-3 yıl | 24 | 28,31 | 679,50 | -,801 | ,423 |
| 4 ve üzeri yıl | 28 | 24,95 | 698,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme‎ | 1-3 yıl | 24 | 25,92 | 622,00 | -,258 | ,797 |
| 4 ve üzeri yıl | 28 | 27,00 | 756,00 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 1-3 yıl | 24 | 27,60 | 662,50 | -,487 | ,626 |
| 4 ve üzeri yıl | 28 | 25,55 | 715,50 |
| Toplam | 52 |  |  |

Öğrencilerin ölçek puanlarının PC kulalnım süresine (yıl) göre karşılaştırması Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney grubu puanlarında farklılık meydana gelmediği belirlenmiştir (p>,05). Buna göre öğrencilerin ‎ ‎3 boyutlu ‎modelleme, Öğretimde ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme‎, ‎3 Boyutlu ‎Tasarım ve ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme düzeylerinin PC kullanım süresine (yıl) göre benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Tablo6. Öğrencilerin Ölçek Puanlarının PC kullanım süresine (Saat/Günlük) Göre Karşılaştırması

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | PC kullanım süresi (Saat/Günlük) | N | Sora Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
| Öntest | ‎ ‎3 boyutlu modelleme | 1-3 saat | 36 | 26,29 | 946,50 | -,149 | ,881 |
| 4 ve üzeri saat | 16 | 26,97 | 431,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme‎ | 1-3 saat | 36 | 26,97 | 971,00 | -,337 | ,736 |
| 4 ve üzeri saat | 16 | 25,44 | 407,00 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 1-3 saat | 36 | 26,96 | 970,50 | -,327 | ,743 |
| 4 ve üzeri saat | 16 | 25,47 | 407,50 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Sontest | 3 boyutlu modelleme | 1-3 saat | 40 | 25,18 | 1007,00 | -1,154 | ,248 |
| 4 ve üzeri saat | 12 | 30,92 | 371,00 |
| Toplam | 52 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme‎ | 1-3 saat | 40 | 24,48 | 979,00 | -1,763 | ,078 |
| 4 ve üzeri saat | 12 | 33,25 | 399,00 |
| Toplam | 52 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | 1-3 saat | 40 | 24,75 | 990,00 | -1,522 | ,128 |
| 4 ve üzeri saat | 12 | 32,33 | 388,00 |
| Toplam | 52 |  |  |

Öğrencilerin ölçek puanlarının PC kulalnım süresine (saat/günlük) göre karşılaştırması Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney grubu puanlarında farklılık meydana gelmediği belirlenmiştir (p>,05). Buna göre öğrencilerin ‎ ‎3 boyutlu ‎modelleme, Öğretimde ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme‎, ‎3 Boyutlu ‎Tasarım ve ‎Tasarım ‎Odaklı ‎Düşünme düzeylerinin PC kulalnım süresine (saat/günlük) göre benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Tablo7. Öğrencilerin Ölçek Puanlarının Öntest ve Sontest Gruplarına Göre Karşılaştırması

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Grup | N | Sora Ortalaması | Sıra Toplamı | Z | p |
| ‎ ‎3 boyutlu modelleme | Öntest | 52 | 56,23 | 2924,00 | -1,264 | ,206 |
| Sontest | 52 | 48,77 | 2536,00 |
| Toplam | 104 |  |  |
| Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme‎ | Öntest | 52 | 55,53 | 2887,50 | -1,025 | ,305 |
| Sontest | 52 | 49,47 | 2572,50 |
| Toplam | 104 |  |  |
| 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme | Öntest | 52 | 56,59 | 2942,50 | -1,382 | ,167 |
| Sontest | 52 | 48,41 | 2517,50 |
| Toplam | 104 |  |  |
| Toplam | 52 |  |  |

Öğrencilerin Ölçek Puanlarının Öntest ve Sontest Gruplarına Göre Karşılaştırması Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda puanlar arasında farklılık meydana gelmediği belirlenmiştir (p>,05). Öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrasında 3 Boyutlu Tasarım ve Tasarım Odaklı Düşünme düzeylerinde farklılık meydana gelmediği ve benzerliğin olduğu söylenebilir.

**SONUÇ ve YORUMLAR**

Tasarım odaklı düşünme becerisi günümüz de eğitim uygulamalarında duyulmaya başlanmıştır. Bu sebeple bu düşünme becerisini proje tabanlı eğitim ve üç boyutlu modelleme kullanarak birleştirip bu üç kavram ile birlikte gerçekleştirilen eğitimdeki durum gözlenmiştir. Öğrencilerin problem çözmeleri, tasarım oluşturmaları, yapılan tasarımların çıktılarını almaları ile devam eden bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Bu eğitim öğrencilerin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yeni nesil öğrenme stillerinden tasarım odaklı düşünme kavramı ile birlikte öğrencilerin tasarım ve yaratıcılık konusunda gelişim sağlayacakları düşünülürse bu tür çalışmaların yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu çalışma da öğrencilerin gelişimi incelenmiştir. Çıkan sonuçlar yapılan öğretimin önemini vurgulamıştır. Bu eğitim ile öğrencilerin çok yönlü olarak gelişimine katkısı olduğu gözlemlenmiştir.

Daha öncesinde yapılan literatür taramalarında ki çalışmalara bakıldığın da bu tür uygulamaların öğrencilerde üst bilişsel düşünme becerisini arttırdığı, yaratıcı düşünme becerisini ve problem çözme becerisini geliştirdiği belirtilmektedir. Bu nedenle yapılan çalışmada kullanılan kavramların yani “proje tabanlı öğretim, tasarım odaklı düşünme ve üç boyutlu modelleme” kavramlarının önemini vurgulamaktadır. Öğrencilerin aktif olarak katıldığı öğretenlerin ise yardımcı olup, yol gösteren daha pasif konumda olduğu görülmektedir.

Öğrenci yapacağı çalışma da ön araştırma yapmalı, fikirlerini paylaşmalı ve geliştirmeli, geliştirdiği fikirler ile tasarımlar gerçekleştirmeli, bu tasarımları 3 boyutlu yazıcılar ile birlikte desteklediği takdirde öğrenenler açısından oldukça verimli bir öğretim gerçekleşmiş olacaktır. Bu nedenle gelecekteki öğretim planlarında sadece yazılı ve sözlü sınavlar yerine proje tabanlı öğretim verilerek, yapılan çalışmalar, araştırmalar, tasarımlar ve süreç analizinin gerçekleştirilmesi daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Türk eğitim sistemi içerisine bu tür öğretim planı konulması ile birlikte yenilikçi fikirlerin çoğalacağı, yeniliklerde ülkemizin ön plana çıkacağı düşünülmektedir. Artık günümüz teknolojik ilerlemeleri dolayısıyla hızla gelişen çalışmalarda ülkemizin geç kalmadan yenilikleri yakalayıp öne geçmesi adına birer adım atılması oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

**KAYNAKÇA**

Aydemi̇r, A., & Çeti̇n, T. (2021). Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı Aracılığıyla Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Geliştirilen Ürünlerin Etkililiği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *41*(2), 885-910. https://doi.org/10.17151/gefad.825049

Ayvaci, H. Ş., & Çoruhlu, T. Ş. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi Proje Tabanlı Öğretim Uygulamasında İlköğretim Öğrencilerinin Karşılaştıkları Güçlükler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(1), 43-59.

Başbay, A. (2005). Basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme sürecine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, *6*(1), 95-116.

Gi̇rgi̇n, D. (2019). Öğretmenlerin Tasarım Odaklı Düşünmeye İlişkin Bilişsel Yapıları ve Kavramsal Değişimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *5*(2), 459-482. https://doi.org/10.31592/aeusbed.578729

Güneş, S., Yurdakul, M., Kalayci, U., Uyanik, U., & Şentürk, S. (2020). 3 boyutlu yazıcı kullanımının öğrencilerin ar-ge yeteneklerinin gelişmesine etkisinin incelenmesi: Ostim teknik Üniversitesi Meslek yüksekokulunda örnek bir uygulama. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, *4*(1), 1-11.

Saracaloğlu, A. S., Akamca, G. Ö., & Yeşi̇ldere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *4*(3), 241-260.

Sürmeli̇oğlu, Y. (2021). *Tasarım odaklı düşünmenin gelişimi için çevrimiçi proje tabanlı bir öğretimin tasarımı ve etkililiğinin incelenmesi*. 278.

Sürmeli̇oğlu, Y., & Erdem, M. (2021). Öğretimde Tasarım Odaklı Düşünme Ölçeğinin Geliştirilmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, *18*(39), 223-254. https://doi.org/10.26466/opus.833362

Şahin, E. (2019). *Tasarım odaklı düşünme yönteminin benlik saygısı ve yaratıcılık ile bilişsel ve duygusal bağlamda ilişkilendirilmesi: Bir etkinlik çalışması*. http://earsiv.etu.edu.tr:80/xmlui/handle/20.500.11851/3497

Uzuner, Y. (2005). Özel Eğitimden Örneklerle Eylem Araştırmaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, *6*(02), 1-13. https://doi.org/10.1501/Ozlegt\_0000000092