



## **BİDGE Yayınları**

Tasarım Odaklı Düşünmeye Dayalı Öğretim Materyali  
Geliştirilmesi\*

**Yazarlar:** Prof. Dr. İlknur GÜVEN & Dr. Merve SAK  
YALMANOĞLU

ISBN: 978-625-372-345-3

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2024

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

[www.bidgeyayinlari.com.tr](http://www.bidgeyayinlari.com.tr) - [bidgeyayinlari@gmail.com](mailto:bidgeyayinlari@gmail.com)

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /  
Ankara



# İçindekiler

## Tasarım Odaklı Düşünmeye Dayalı Öğretim Materyali

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Geliştirilmesi*</b> .....                                             | 4  |
| <b>1. Giriş</b> .....                                                    | 4  |
| <b>2. Kavramsal Çerçeve</b> .....                                        | 6  |
| 2.1. Öğretmen Yetiştirme.....                                            | 6  |
| 2.1.1. Öğretmen yetiştirmede materyal tasarımı ve<br>geliştirilmesi..... | 7  |
| 2.2. Tasarım Odaklı Düşünme .....                                        | 9  |
| 2.2.1. Eğitimde tasarım odaklı düşünme.....                              | 17 |
| 2.2.2. Eğitimde tasarım odaklı düşünme ve materyal<br>tasarımı.....      | 20 |
| 2.2.3. Öğretmen yetiştirmede tasarım odaklı düşünme.....                 | 21 |
| <b>3. Uygulama Süreci</b> .....                                          | 23 |
| 3.1. Pilot çalışma.....                                                  | 23 |
| 3.2. Asıl uygulama .....                                                 | 24 |
| 3.2.1. Empati aşaması .....                                              | 27 |
| 3.2.2. Problemi tanımlama aşaması .....                                  | 30 |
| 3.2.3. Fikir üretme aşaması .....                                        | 32 |
| 3.2.4. Prototip aşaması .....                                            | 33 |
| 3.2.5. Test aşaması .....                                                | 34 |
| <b>4. Sonuç, tartışma ve öneriler</b> .....                              | 39 |

# **Tasarım Odaklı Düşünmeye Dayalı Öğretim Materyali Geliştirilmesi\***

## **1. Giriş**

Bulunduğumuz yüzyılda ihtiyaca ve hedefe yönelik ürün oluşturma, ürün oluştururken gereken üretim aşamalarını tasarlama ve buna bağlı olarak günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözme, yaşamın her alanında olduğu gibi eğitim-öğretim alanında da önemlidir (Tunga & Yıldırım, 2017). Öğrencilerin ve öğretmenlerin öğrenme sürecini ihtiyaca göre tasarlaması, öğretim problemlerini çözmeyi ve olası problem ihtimalleri ön görmeyi ve engellemeyi sağlar. Karşılaşılan problemlere yönelik çözüm üretme süreci, uygun ders tasarımı ile birlikte gerçekleştiğinde daha verimli ve yol gösterici olmaktadır. Bu tasarım süreçlerinden biri de ‘Tasarım Odaklı Düşünme (TOD) sürecidir.

TOD, insanı merkez alan, gerçek yaşam problemlerini konu alan problem çözme süreci olarak tanımlanmaktadır (Melles, Howard & Thompson-Whiteside, 2012). Aynı zamanda anlama, empati kurma, yaratıcılığın kullanılmasının yanı sıra, işbirlikçi çalışmayı da kapsayan bir problem çözme süreci olarak da tanımlanmaktadır (Atacan, 2020). TOD problemi tanımlama, beyin fırtınası oluşturma, planlama, ortaya çıkarma, test etme ve değerlendirme döngüsünü içeren bir süreçtir (Chin & ark, 2019). Burada öğrencilerin yaratıcılığının geliştirilmesine odaklanılarak,

---

\* Bu kitap birinci yazarın danışmanlığında ikinci yazara ait “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tasarım Odaklı Düşünmeye Dayalı Öğretim Materyali Tasarım Sürecinin İncelenmesi” başlıklı doktora tezinden üretilmiştir (Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2023).

aktif problem çözmeye odaklı uygulamalar ile projelere katılımı sağlanır (Carroll & ark., 2010). TOD yaklaşımının odak noktası, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri tanımlamaları ve bu problemler ile zorluk düzeyine bağlı olarak başa çıkabilmelerini sağlamaktır (Carroll & ark., 2010). Genel olarak tasarım düşüncesi öğretmen eğitimi için önemli bir araçtır, çünkü öğretmenlerin öğrencileri için etkili ve yenilikçi öğrenme deneyimleri yaratmaları için gereken becerileri, zihniyeti ve uygulamaları geliştirmelerine yardımcı olur. Öğretmen adaylarının tasarım sürecini benimsemeleri ve tasarım süreci deneyimleri, öğretmenlik uygulamalarında da onları teşvik ederek geliştirecek bir süreçtir (Jordan, 2016). Koh ve arkadaşları (2015c), öğretmen adaylarının TOD yaklaşımını deneyimlemelerini sağlamanın yollarını şu şekilde özetlemişlerdir;

“Öğretmen adayları arasında tasarım odaklı düşünmeyi geliştirmenin bariz bir yolu, “tasarım odaklı düşünme” kavramını ve becerilerini belirli bir derste konu olarak doğrudan öğretmek olabilir. Alternatif olarak, farklı derslerde farklı konuları öğrenirken öğrencilerin tasarım odaklı düşünmesini sağlamak da mümkün olabilir. Çoğu öğretmen eğitimi programındaki ağır müfredat yükü göz önüne alındığında, ikinci yaklaşım daha uygun görünmektedir. Ancak bunun etkili olabilmesi için, müfredattaki dersler arasında bir miktar bütünleşme ve ilgili öğretim yaklaşımlarının etkililiği konusunda daha fazla deneysel çalışmaya ihtiyaç vardır” (s.69)

TOD yaklaşımı, öğretmenlerin ve öğrencilerin karmaşık sorunlara yaklaşımlarına ve yenilikçi çözümler bulmalarına yardımcı olmak için eğitim de dahil olmak üzere çeşitli alanlarda giderek daha fazla kullanılmaktadır. Eğitim alanında TOD ile ilgili yapılan çalışmalar son yıllarda artsa da çalışmalar genellikle öğretmen deneyimlerinden çok, öğrenenler üzerinden yapılan çalışmalara yoğunlaşmıştır (Hennessey & Mueller, 2020). Son yıllarda TOD yaklaşımının önemi fark edilmiş olsa da özellikle öğretmen yetiştirme sürecinde teori ve uygulama arasında hala boşluklar görülmekte ve TOD ile ilgili öğretmen yetiştirme sürecine ve öğretmen görüşlerine dair çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır (Henriksen, Gretter & Richardson, 2018; Koh & ark., 2015c; Retna,

2015). Bu anlamda öğretmen adaylarının öğretim ve problem çözme süreçlerinde TOD yaklaşımını benimsemesi ile burada öğrencilerin ihtiyaçlarını göz önüne alarak süreci tasarlaması sağlanması önem taşımaktadır. Fen bilgisi öğretmen adayları, kavram yanılgılarını gidermek için yenilikçi yaklaşımlar ve öğretim materyalleri tasarlayarak, öğretim sürecine inovasyon getirebilirler. Bu nedenle fen bilgisi öğretmen adaylarının TOD’u benimsemeleri, öğretim sorunlarını çözme becerilerini, 21. yüzyıl becerileri kapsamında olan yaratıcılık ve problem çözme becerileri geliştirmelerini ve tasarım özyeterliği kazanmalarını sağlayarak öğrencilerine de bu yaklaşımı benimsetme yolunda kendilerine yardımcı olacaktır (Bartlett, 2021; Henriksen, Gretter & Richardson, 2018; Koh & ark., 2015b).

## **2. Kavramsal Çerçeve**

Bu bölümde ilk olarak öğretmen yetiştirmenin öneminden bahsedilmiştir. Ardından öğretmen yetiştirmede materyal tasarımı ve geliştirilmesine değinilerek tasarım odaklı düşünme (TOD) yaklaşımından bahsedilmiştir. Eğitimde TOD süreçleri, TOD ve materyal tasarımı, öğretmen yetiştirmede TOD ele alınmıştır.

### **2.1. Öğretmen Yetiştirme**

Toplumda nitelikli eğitimin en önemli sağlayıcısı öğretmendir (Adıgüzel, 2008; Azar, 2011). Bu nedenle öğretmen eğitimi süreci, öğretmen adaylarının yetiştirilmesi ve öğretmenlik mesleği sürecinde, sürekli gelişen ve yenilikçi bir öğretimi kapsamalıdır. Özellikle öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitimlerinde geleneksel yöntemlerden uzak, çağa uygun, 21.yüzyıl becerilerini benimseyen ve yenilikçi bir yapıya sahip olmaları, yetiştirecekleri öğrenciler için önemlidir (Abazaoğlu, 2014; Muk, 2021). Ancak öğretmen yetiştirme programları göz önüne alındığında müfredat odaklı öğretim yapılması ve yeterince deneyim kazandırılmaması, yaratıcılık ve problem çözme gibi becerileri gelişmeyen öğretmenlerin yetişmesine yol açmaktadır (Duman, Yakar, Türkoğlu & Yakar, 2013). Yüksek Öğrenim Kurumu (YÖK)

(2018) öğretmen yetiştirme lisans programları sunuşunda ise aşağıdaki gibi öğretmen deneyimleri ve mesleğe hazırlık vurgusu belirtilmiştir;

“Hemen her ülkenin eğitimle ilgili sorunları olup öğretmen yetiştirme, eğitimle ilgili tartışmaların merkezinde yer alan konulardan biridir. Öğretmen yetiştirme sürecinde teori ve uygulamanın bütünleştirilmesi, kurumlararası güçlü iş birliğinin oluşturulması, uygulama sürecinde uzman/rehber öğretmen desteğinin sağlanması, araştırma ve uygulama temelli öğretmenlik eğitimi, daha nitelikli ve donanımlı öğretmenler yetiştirilmesi gibi konular, dünyadaki tartışmaların merkezinde yer almaktadır. Öğretmen eğitiminde önemli bir konu, teori ve uygulama arasındaki dengenin sağlanması, teoriyle uygulamanın bütünleştirilmesidir. Öğretmen adayı yetiştiren kurumlarda yapılan iş, öğretmen adaylarının mesleğe hazırlanmasıdır. Oysa öğretmenin uygulama içinde yetiştirilmesi ve geliştirilmesi, hazırlık eğitimi kadar hatta bundan daha fazla önem taşımaktadır” (s.7-8).

Yukarıda da görüldüğü üzere, YÖK öğretmen yetiştirmede nitelikli ve donanımlı öğretmenlerin yetiştirilmesi için deneyim ve teorik arasındaki farkın kapatılarak günümüz becerilerinin kazandırılması gerektiğini belirtmektedir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının günümüz gerekliliklerine uygun bir şekilde öğrenciye öğrenme sürecinde rehberlik eden, sorgulayan ve araştıran, 21. yüzyıl becerilerine sahip ve yeniliklere açık birer bireyler olarak yetiştirilmesi önemlidir.

### **2.1.1. Öğretmen yetiştirmede materyal tasarımı ve geliştirilmesi**

Öğretim sürecinde hayal gücünü ve yaratıcılığı somutlaştırmak öğrenciler için önem taşımaktadır. Somutlaştırma yöntemlerinden biri de öğrencilerin etkileşim sağlayabileceği öğretim materyalleridir (Amadioha, 2009; Çenberci, 2022). Öğretim materyalleri, görsellik ve etkileşimli olması açısından öğrencilerde öğrenmeyi kolaylaştırarak akılda kalıcılığı sağlamaktadır (Aina, 2013). Bu anlamda geleceğin mimarları öğretmenlerin öğrenciye uygun, öğrenciyi aktif kılan ve öğrenmeyi sağlayan materyal

tasarımı yapabilmesi gerekmektedir (Kılıç, 2022). MEB'in 2017 yılında yayınladığı Öğretmen Yeterlikleri kılavuzunda, öğretmenlerden beklenen yeterlikler arasında bulunan Mesleki Beceri Yeterlik Alanı'nda "Bütün öğrenciler için etkili öğrenmenin gerçekleşebileceği sağlıklı ve güvenli öğrenme ortamları ile uygun öğretim materyalleri hazırlar" yeterliği bulunmaktadır (MEB, 2017).

Özellikle fen bilimleri dersinin öğrenciler tarafından genellikle soyut olarak algılandığı ve somutlaştırmakta zorlandığı göz önüne alındığında, fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin dersi somutlaştırmasına ve öğrenmeye yardımcı olan, öğrenciyi aktif kılan ders materyalleri tasarlaması önemlidir (Karacengel, Ceylan, Gedik & Akbulut, 2019; Kızılkapan & Sarıtaş, 2020). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim materyalleri tasarlaması, geleceğin eğitimcilerinin mesleki gelişimini ve eğitimini destekleyen kaynakların oluşturulmasını içerir. Bu anlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının etkili öğretim materyalleri tasarlaması için gereken bazı adımlar şunlardır:

- Öğrenme hedeflerini belirleme: Öğretim materyalleri aracılığıyla ulaşmak istenilen hedeflerin açıkça tanımlanması gerekmektedir (Bediroğlu, 2021).
- Hedef kitleyi anlama: Öğrencilerinin ihtiyaçlarını, geçmişlerini ve ön bilgilerini göz önünde bulundurmak önemlidir (Beyer & Davis, 2011). Materyallerin öğrencilerin ihtiyaç ve özelliklerine göre hazırlanması öğrenmeyi olumlu etkilemektedir (Uzunöz, Aktepe & Gündüz, 2017).
- Çeşitli ortamlar kullanma: Metin, resimler, videolar, ses kayıtları ve etkileşimli etkinlikler gibi öğelerin birleştirilmesi fen bilimleri dersi için somutlaştırmayı kolaylaştırabilmektedir. Farklı öğrencilerin farklı tercihleri ve öğrenme stilleri olduğu göz önüne alındığında, farklı tür etkileşim öğelerini kullanmak katılımı ve anlayışı artırabilir (Bozpolat & Arslan, 2018).
- Gerçek hayattan örnekler verme: Örnek olay çalışmaları, senaryolardan örnekler ile birlikte materyallerde fen bilimleri dersinin günlük hayata uygulanabilirliği gösterilebilir (Şensoy & Yıldırım, 2016).

- Aktif öğrenmeyi teşvik etme: Aktif katılımı, eleştirel düşünmeyi ve yansıtmayı destekleyen etkinlikler tasarlanması önemlidir (Kuloğlu, 2019). Bunlar tartışma soruları, grup projeleri ve problem çözme süreçlerini içerebilmektedir.
- Geri bildirim ve yinelemeyi sağlama: Öğretmen eğitiminde öğrenciler tasarlanan materyalleri pilot olarak test edebilir. Geri bildirimler ve öneriler ile materyallerde iyileştirmeler yapılabilir (Amadioha, 2009; Kahraman & Koray, 2020).

Ülkemizde YÖK tarafından önerilen Fen Bilgisi öğretmenliği dahil olmak üzere, üniversitelerde öğretmenlik bölümlerinin ders müfredatında materyal tasarımı kapsayan zorunlu ve seçmeli dersler bulunmaktadır. Bu derste öğretmen adaylarına yeni öğretim teknolojilerinin yanı sıra öğretim sürecinde tasarlanan ve kullanılan ders materyalleri tasarımı da öğretilmektedir (YÖK, 2018). Ayrıca öğretmen adaylarının materyal tasarlama süreçlerinde, ders planlamada, okul içi ve okul dışı karşılaşılabilecek sorunlara farklı yaklaşımlarla yaklaşarak süreç odaklı çözüme ulaşmaları önemlidir.

## **2.2. Tasarım Odaklı Düşünme**

Kozan'a (2021) göre tasarım, insanların etraflarında keşfettikleri bir olguyu ve problemi, anlayarak, hissederek, çeşitli yöntemlerle yaşayarak çözümünü ifade etme sanatıdır ve tıpkı insanın kendisi gibi, sürekli gelişen ve yaşayan bir süreçtir. Çünkü insan yaşadıkça var olan sorunları ve çözümleri değişmekte ve gelişmektedir. Türk Dil Kurumu'na göre ise tasarımın tanımlarından biri; "bir araştırma sürecinin çeşitli dönemlerinde izlenecek yol ve işlemleri tasarlayan çerçeve, tasar çizim, dizayn" olarak verilmiştir (TDK, 2023). Tasarım ifadesi, süreç tasarımı, ürün tasarımı, eğitim tasarımı vb. çerçevesinde olabilmektedir (Çiftçi, 2020). Tasarım sürecinde fiziksel bir tasarım ve fiziksel bir ürün beklentisinin yanı sıra, tasarımın düşünce hali yaklaşımı da ön plana çıkmaktadır (Brown & Martin, 2015). Bir Tasarım Düşünürünün Kişilik Profili, Brown (2008) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır:

“Empati: Dünyayı birden fazla perspektiften hayal edebilirler. "Önce insan" yaklaşımını benimseyen tasarım düşünürleri, doğal olarak arzu edilen ve açık veya gizli ihtiyaçları karşılayan çözümler hayal edebilir. Bütünleştirici düşünme: Yalnızca analitik süreçlere (ya/ya da seçimleri üreten süreçlere) güvenmekle kalmaz, aynı zamanda kafa karıştırıcı bir sorunun tüm göze çarpan - ve bazen çelişkili - yönlerini görme ve mevcut alternatiflerin ötesine geçen ve onları önemli ölçüde iyileştiren yeni çözümler yaratma becerisi sergilerler. İyimserlik: Belirli bir sorunun kısıtlamaları ne kadar zorlayıcı olursa olsun, en az bir potansiyel çözümün mevcut alternatiflerden daha iyi olduğunu varsayarlar. Tasarım düşünürleri, tamamen yeni yönlerde ilerleyen yaratıcı yollarla sorular sorar ve kısıtlamaları keşfeder. İş birliği: En iyi tasarım düşünürleri diğer disiplinlerle yan yana çalışmaz; birçoğu birden fazla alanda önemli deneyime sahiptir” (s.4)

Tasarım düşünürleri, tasarım sürecini gerçekleştirmek için insan odaklı çeşitli yaklaşımlar oluşturarak, çözüme giden yolda bu yaklaşımları kullanabilirler. Tasarım Odaklı Düşünme (TOD) bu yaklaşımlardan biridir. TOD, tasarımcıların kullanıcı ihtiyaçlarını daha iyi anlamak, yaratıcı fikirler üretmek ve çözümleri test etmek ve iyileştirmek için kullanabilecekleri bir süreçtir. Sorunlara yaratıcı çözümler üretebilmek sorunu iyi tanımlamayı, sorunun sahibini anlamayı ve onunla empati kurmayı gerektirir. Bu noktada TOD, insan merkezli bir süreçtir (Kozan, 2021). Urban Montessori Charter School, TOD’u insanları ve durumları anlamak, sorunları tanımlamak ve yenilikçi çözümler bulmak için sistematik bir süreç kullanma becerisi olarak tanımlar. Brown (2008)’a göre ise TOD yaklaşımı, istenilen deneyimleri hayal etmek ve bu yolda onlara istenilen şekli vermek için bir araçtır. Kozan (2021)’e göre TOD, tasarımcının ürünü tasarlama sürecinde, onu ürüne götüren düşünme süreçlerinin tümüdür. Meinel ve Leifer (2010) ise yaptıkları araştırmalar sonucu TOD’un dört adet kuralı olduğunu ortaya koymuşlardır;

- İnsan kuralı: Bu süreçte önemli olan insan temelli bakış açısıdır.

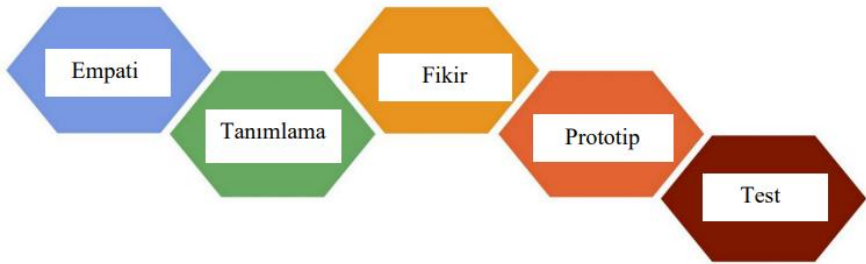
- Belirsizlik kuralı: Yenilik, sınırları zorlama ve farklı keşifler ile gerçekleşir.
- Yeniden tasarlama kuralı: Teknolojik ve sosyal ihtiyaçlar değiştiğinden, tasarım kendini yenilemelidir.
- Somutluk kuralı: Tasarımı somutlaştırmak, iletişimi kolaylaştırır.

Tasarım Odaklı Düşünme, tasarım kavramı çatısı altında ilk olarak 1969 yılında Nobel ödüllü Herbert Simon tarafından “The Science of the Artificial” metninde tanımlanarak, bu sürecin tanımlama, araştırma, fikir üretme, prototip oluşturma, seçim, uygulama ve öğrenme olmak üzere yedi aşamalı bir süreçten oluştuğunu belirtmiştir (Dam & Siang, 2018; Şahin, 2019). Simon bu süreci, mevcut koşulları tercih edilen koşullara dönüştürmek olarak tanımlamıştır (Mulder, 2017). Ardından Rolf Faste, 1980’li yıllarda tasarım kavramı ile ilgili çalışmalarını genişletmiş ve tasarım düşüncesi sürecini, “Gelecekte daha iyi bir sonuç elde etmek amacıyla problemlerin veya konuların pratik ve yaratıcı çözümü için kullanılan bir yöntem” olarak tanımlamıştır (Cohen, 2014). Yine 1987’de Peter Rowe, yayınladığı bir kitap ile TOD yaklaşımını mimarlık ve şehir planlama açısından ele almıştır. 1990’lı yıllardan itibaren daha çok insan merkezli TOD yaklaşımı ele alınarak çalışmalar yapılmış (Buchanan, 1992; Lawson, 1997; Brown, 2008) ve bilim insanları ve topluluklar da geçmiş yıllardaki tanımlama ve basamaklardan ilham alarak bu tanımlama ve ilkeler doğrultusunda TOD yaklaşımının aşamalarını oluşturmuştur (Kimbell, 2011).

Günümüzde kullanılan ve benimsenen TOD yaklaşımının ele alınarak farklı alanlara uygulanmasını sağlayan ve çalışmalar yapan kuruluşlardan ilk olarak IDEO’nun 1978 yılında temeli atılmıştır (IDEO, 2023). David Kelley, IDEO’nun temellerini atarak, TOD’un tanıtımını ve eğitimlerini sağlamış, daha sonra ise Tim Brown kuruluşa katılarak TOD’un gelişimini sağlamıştır (Kelley & Kelley, 2013). IDEO eğitim de dahil olmak üzere farklı alanlarda Tasarım ve TOD ile ilgili hizmet vermektedir. David Kelley, aynı zamanda 2005 yılında Stanford Üniversitesi’nin kuruluşu olan “d.school”u (Hasso Plattner Institute of Design) üniversiteden mezun olan genç girişimcilere TOD metodolojisini öğretmek amacıyla kurmuştur.

“d.school” günümüzde de çeşitli alanlarda TOD ile ilgili eğitimler vermeye devam etmektedir (Kelley v& Kelley, 2013). TOD ile ilgili birçok farklı kuruluş (Stanford d.school, IBM, IDEO, SAP vb.) bu sürecin aşamalarını temelleri aynı olsa da farklı şekillerde isimlendirmişlerdir. (Hasso Plattner Institute of Design at Stanford, 2010; IBM, 2016; IDEO, 2012; SAP, 2014;).

Bu kitapta anlatılan çalışmada kullanılan TOD yaklaşımı, Stanford Üniversitesi d.school (Hasso Plattner Institute of Design) TOD yaklaşımıdır. Bunun nedeni, bu modelin daha açık, basit ve öğretmen adaylarının kolay uygulayabileceği bir model olmasıdır (Henriksen, Gretter & Richardson, 2018). Burada Empati (Empathize), Tanımlama (Define), Fikir üretme (Ideate), Prototip oluşturma (Prototype) ve Test etme (Test) olarak beş aşama ele alınmıştır. Günümüzde eğitim dahil olmak üzere birçok alanda bu beş aşama dahilinde TOD yaklaşımı kullanılmaktadır. TOD uygulama süreci aşamaları Şekil 1’deki gibidir;



*Şekil 1. Stanford Üniversitesi d.school (Hasso Plattner Institute of Design) TOD aşamaları*

*Kaynak: Stanford Üniversitesi d.school An Introduction to Design Thinking Process Guide’den alınmış ve Türkçe’ye çevrilmiştir.*

Aşağıda ise bu aşamaların tanımları ve bu aşamalarda gerçekleştirilen adımlardan bahsedilmiştir.

a. Empati (Empathize)

Empati bireyin ihtiyaçlarını, düşüncelerini ve görüşlerini anlamaya çalışma çabası olarak tanımlanabilmektedir (Hasso

Plattner Institute of Design at Stanford, 2010). Tasarım odaklı düşünmede empati aşamasında bireyin ihtiyaçlarının farkında olmak ve anlamak gerekmektedir (Atacan, 2020). Bireyin ihtiyaçlarını gerçek anlamda anlamaya olanak tanıdığından, insan merkezli problem çözme süreci açısından önem taşımaktadır (Dam, 2022). Bu anlamda empati aşamasının gerçekleşebilmesi için 3 etken önemlidir. Bunlar Şekil 2’de şekilde verilmiştir;



*Şekil 2. Empati aşamasını gerçekleştirilebilmek için önemli olan etkenler*

*Kaynak: Hasso Plattner Institute of Design at Stanford, 2010*

Bireyin ihtiyacını tanımlayabilmek için bireyin bulunduğu durumu gözlemlemek, doğru sorular ile problemi ortaya çıkarmak, bireyi görüşmeler yaparak ihtiyaçlarını dinlemek gerekmektedir. Bu aşamada tasarımcılar, bireyin ihtiyaçları, duyguları, davranışları ve deneyimleri hakkında bilgiler toplamak ve bakış açısı kazanmak amacıyla kullanıcılarla etkileşim kurmaktadır. Bireyin ihtiyaçlarını doğru bir şekilde tespit etmek ve anlamak amacıyla görüşme, anket, gözlem veya empati haritaları gibi çeşitli yöntemler kullanılabilir (Kozan, 2021). Burada önemli olan, tasarımcının birey hakkındaki kişisel varsayımlarını bir kenara bırakarak objektif bir şekilde bireyi ve ihtiyaçlarını anlamaya çalışmasıdır (Albay & Eisma, 2021).

#### **b. Tanımlama (Define)**

Tasarım odaklı düşünme sürecinde problemin tanımlanması açısından önemli bir süreçtir. Burada problem veya sorun, tüm yönleri ve farklı bakış açıları ile birlikte kapsamlı olarak açıklanması beklenir (Girgin, 2019; Henriksen, Gretter & Richardson, 2018). Burada çeşitli kaynaklardan (empati aşamasında yapılan görüşmeler vb.) bilgi toplanması ve bu bilgilerin sentezlenmesi ile birlikte

problem derinlemesine anlaşılmaya çalışılır (Albay & Eisma, 2021). İyi bir tasarımın temeli problemi tespit etmek, problemi tespit etmenin temeli de kullanıcılarla doğru empati yapabilmektir (Becker, 2021). Problem doğru bir şekilde tanımlandığında, tasarım süreci geliştirilmeye başlanabilmektedir. Problemin tanımlanması ile birlikte bu aşama, çeşitli olası çözümler üretilebilen ve bir sonraki aşama olan fikir aşamasında rehber olma niteliğini taşır. Ayrıca tanımlama aşaması, probleme odaklanmayı ve problemi bir çerçeve içerisine ele almayı sağlar (Albay & Eisma, 2021; Kwon, Choi & Hwang; 2021). Bu aşamada bireyin özelliklerini ve ihtiyaçlarını bir arada doğru tanımlamak amacıyla bireyi temsil eden personalar ve senaryolar oluşturulabilir (Kozan, 2021). Personalar ile birlikte bir önceki aşama olan empati aşamasını pekiştirerek senaryolar ile Gözlemlene, Dahil olma, İzleme ve Dinleme ile birlikte bireyin problemi ve ihtiyaçları hikayeleştirilir ve problem durumu doğru bir çerçevede tanımlanabilir (Kozan, 2021).

#### c. Fikir Üretme (Ideate)

Bu aşamada, tanımlanan probleme yönelik çözüm önerileri, farklı fikirler ile desteklenerek tartışılır ve fikir alışverişi yapılır. Fikir üretme aşamasında grup çalışması ve iş birliği ile beyin fırtınası kullanılabilir. Burada amaç, doğru fikri bulmak değil, fikirlerin olasılık aralığının geniş olmasını sağlamaktır (Hasso Plattner Institute of Design at Stanford, 2010). Beyin fırtınası ile birlikte farklı bakış açıları ile oluşturulan fikirler, fikir havuzunda toplanır ve bireyin özellikleri ve ihtiyaçlarına göre çözüme yönelik fikirler oylama ile seçilerek eleme yapılabilir. Bu aşamada yaratıcı fikirler ve hayal gücü önem taşır (Aydemir, 2019; Kozan, 2021). Burada önemli olan fikirlerin, tanımlama aşamasında oluşturulan çerçeve üzerine inşa edilmeye çalışılması ve belirlenen temel sorunu ele almaya odaklanılması gerektirir. Fikir oluşturma, problemin tanımlamak için elde edilen veriler ile o problemi çözüme ulaştırmak için oluşturulan yaratıcı fikirleri birleştirme olanağı sağlar (Hasso Plattner Institute of Design at Stanford, 2010).

#### d. Prototip oluşturma (Prototype)

Prototip oluşturma aşamasında, oluşturulan fikirler hayata geçirilir (Girgin, 2019). Prototip aşaması, problemin çözümüne oluşturulan fikirlerin, denenmeye hazır olduğu ve somutlaştırılarak geliştirildiği aşamadır (Hasso Plattner Institute of Design at Stanford, 2010; Henriksen, Gretter & Richardson, 2018). Kozan (2021)'a göre prototip aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- Prototip sade ve basit olmalıdır.
- Detayları içermeyen, yalnızca genel hatları içeren bir oluşum olmalıdır.
- Kullanıcı ile birlikte ihtiyaçlara yönelik eleştiri ve yorum yapılabilir olmalıdır.
- Düşük maliyetli olmalıdır.

Prototip oluşturma, ürün oluşumu ve ürünün test edilmeden önce fikirleri test etme, gerekli durumlarda iyileştirme ve geri dönüt almaya olanak sağlamaktadır. Prototip oluşturulurken öncelikle daha basit ve fazla ayrıntı içermeyen tasarımlardan oluşturulur (Rudd, Stern & Iseense, 1996). Bu aşamaya düşük doğruluklu prototip denir. Ardından yeni fikirler ve iyileştirmeler doğrultusunda daha kapsamlı ve somut prototipler oluşturulur. Bu prototip türüne ise yüksek doğruluklu prototip denir. Yüksek doğruluklu prototipler, nihai ürüne daha çok benzeyen ve ayrıntılı temsili prototiplerdir. Aynı zamanda yüksek doğruluklu prototipler, düşük doğruluklu prototiplerin iyileştirilmesinde önemli rol oynamaktadır (Virzi, 1989).

#### e. Test etme (Test)

Test etme aşamasında, geliştirilen prototipler, geliştirilen fikirler doğrultusunda test edilir (Avcu & Er, 2020). Geliştirilen ve ürüne en yakın olarak oluşturulan prototipleri ürüne dönüştürerek kullanıcı olan bireyler üzerinde deneyimlenmesi hedeflenir (Kozan, 2021). Bu aşamada hangi fikirlerin işe yarar olduğu, neyin yapılması ve neyin yapılmamasına dair karar verilmesi veya bakış açısı kazanma durumu gerçekleşir (Henriksen & ark., 2018). Hatalı olan

veya işe yaramayan prototipler, bu sayede tespit edilir ve prototip aşamasına dönülerek değiştirilebilir (Urban Montessori Charter school, 2018). Ürün test edilmeden önce, yer, zaman ve kullanıcılar ile ilgili bir test planı yapılabilir. Test planı doğrultusunda test aşaması gerçekleştirilerek, hedefler ve ürünün çözüme ulaştırılabilirliği karşılaştırılır. Bu sayede, tasarımın veya ürünün bireyin ihtiyaç veya problemini çözüme ulaştırması veya ulaştırılamaması durumuna bağlı olarak tekrar TOD yaklaşımında önceki aşamalara dönülerek iyileştirmeye gidilebilir veya ürün kullanıma hazır hale getirilebilir. Yukarıda belirtilen TOD aşamaları incelendiğinde, aşamaların doğrusal bir şekilde art arda olabileceği gibi, önceki aşamalara geri dönüş ve yeniden tasarım gerektirebilecek durumlar da ortaya çıkabilmektedir. Bu durumda bireyin ihtiyacına yönelik doğru bir tasarıma ulaşabilmek için aşağıdaki şekilde görüldüğü üzere yeniden fikir oluşturma, tasarım ve bireyi tanımaya yönelik geri dönüşler gerçekleştirilebilir.

#### TASARIM ODAKLI DÜŞÜNME: DOĞRUSAL OLMAYAN SÜREÇ



*Şekil 3. Tasarım Odaklı Düşünme yaklaşımı*

*Kaynak: Interaction Design Foundation, Dam ve Siang, (2018)*

Şekil 3'te görüldüğü üzere bahsedilen aşamalar yinelemeli (tekrarlı) olabilen, iş birliği ve empati çerçevesinde ilerleyen süreç

odaklı bir düşünme alanıdır. Bu nedenle TOD, iş dünyası, mimarlık ve mühendislik alanlarında olduğu gibi eğitim alanında kullanılan bir yinelemeli problem çözme yaklaşımıdır.

### **2.2.1. Eğitimde tasarım odaklı düşünme**

Özellikle 21. yüzyıldan itibaren öğrencilerin öğrenme biçimi geleneksel konu/kavram öğretiminden daha çok, yüzyılın getirdikleri talep ve ihtiyaçlar doğrultusunda aktif öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır. Öğrenme ihtiyaç temelli olduğunda, öğrenciler öğrenmeyi bu ihtiyaca yönelik amaç doğrultusunda gerçekleştirirler (Quinn, 2021). Öğrenciler ve öğretmenler için de anlamlı çözümler üretmek, onların ihtiyaçlarını derinlemesine anlamakla başlar (IDEO, 2012). TOD yaklaşımının da odak noktası, öğrencilerin karşılaştıkları problemleri tanımlamaları ve bu problemler ile zorluk düzeyine bağlı olarak başa çıkabilmelerini sağlamaktır (Carroll & ark., 2010). Crane (2018)'e göre öğrencilerin tasarım yoluyla öğrenmeyi deneyimlemeleri, özellikle yeni eğitim girişimlerinin ve son yılların getirdiği talep ve zorlukları arasında başarıya ulaşabilmek için daha fazla motivasyon bulabilmektedirler.

TOD, aktif öğrenme ile birlikte bireyin değişim yaratma potansiyelini ortaya çıkaran öğrenme yönelimi olarak tanımlanmaktadır (Lor, 2017). Aynı zamanda yaratıcılık ve problem çözme süreci ile birlikte yeniliğe yol açar (Hennessey & Mueller, 2020). Bu süreç, eğitim sürecinde öğrencilerin yaratıcılıkları ve uyum sağlama süreçlerine katkıda bulunarak, karşılaştıkları problemlere, çözebilecek bilgi ve becerileri kazanmış olarak yaklaşımlarını sağlamaktadır (Koh & ark., 2015a). TOD yaklaşımının eğitim sürecindeki hedefi, öğrencilerin sorunu tüm yönleriyle tanımlayabilmeleri, ihtiyaçlarını belirleyebilmeleri, farklı şekillerdeki belirsizliklerle baş edebilmeleri, sorunları çözmede aktif rol oynayabilmeleri ve okul ve günlük yaşamları arasında bağlantılar kurabilmeleridir (Carroll, 2014; Goldman & Zielezinski, 2016). Öğrenciler TOD yaklaşımı ile birlikte tasarımcı olmayı benimsediğinde, çözüme yönelik süreç içerisinde birçok alternatifi ve fikri düşünme becerisini, insanda empatiyi vurgulayan bir karar

verme süreciyle denkleştirebilirler (Quinn, 2021). Bunun yanı sıra öğrencilerin eleştirel düşüncelerini ve farklı bakış açılarını görmelerini destekleyerek, iletişimsel ve sosyal becerilerini de geliştirmekte ve bu durum öğrencilerin akademik başarılarına da katkıda bulunmaktadır (Girgin, 2019). Ayrıca Tsai (2019)'e göre, TOD yaklaşımını öğrenmek ve uygulamak öğrencilere bazı becerileri kazandırmaktadır;

- Başkalarıyla empati kurarak ve olabilecek sorunları tahmin ederek gözlem yapmayı öğrenmek,
- Orijinal fikirler üretmek için yaratıcılığı öğrenmek,
- Fikirleri prototip haline getirerek somutlaştırmayı öğrenmek,
- Fikirleri test ederken ve doğrularken yansıtıcı olmayı öğrenmek,
- Tasarım aşamaları esnasında planlama ve sürdürmeyi öğrenmek.

Aynı zamanda Goldman ve Zieleszinski (2016)'ye göre TOD, grup halinde ve iş birliği içerisinde çalışma, bir süreci takip etme, sorunları tanımlama ve çözüm üretme becerilerinin de kazandırılmasına yardımcı olur. TOD yaklaşımının doğası gereği aşamaları takip ederek gerektiğinde başarısızlık durumunda geri dönebilme, hatalarının farkına varma, süreç içerisinde doğru çözüme ulaşabilmek için tekrarlı denemeler yapma öğrencilerin hem günlük yaşamlarına hem de akademik yaşamlarına entegre edebilecekleri örnek bir problem çözme sürecidir (Girgin, 2019). Özellikle fikirlerin somutlaştırılması ve prototip olarak fikirlerin deneme imkanı sunulması, önemli bir güdüleme etkenidir. Marks (2017), TOD yaklaşımında yinelemeli prototipleme sürecinin öğrencilere fayda sağlamak için benzersiz bir potansiyele sahip olduğunu iddia etmektedir. Öğrenci ve öğretmen problem ve ihtiyaçlarının yanı sıra okul içi ve okul dışı karşılaşılan problem ve belirsizlik durumları, okul yapısı ve müfredat ile ilgili ihtiyaçlar doğrultusunda da eğitim ve öğretimin her alanında TOD etkin bir problem çözme aracıdır. Diefenthaler ve arkadaşları (2017) yaptıkları incelemeler sonucunda TOD'un eğitimdeki yansımaları ile ilgili aşağıdaki çıkarımları yapmışlardır;

- Okul modellerini ve sistemlerini yeniden tasarlamak için kullanılır.

- Eğitimcilerin birlikte gerçekleştirdikleri iş birliği düzenini dönüştürerek okul kültüründeki değişimi destekler.
- Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini destekler.

TOD'un eğitim alanına uygulanması ile ilgili çalışmalar yapan araştırmacıların yanı sıra, birçok kurumun bu sürece dair aktivite ve uygulamaları mevcuttur. IDEO, eğitimde TOD yaklaşımının uygulanması için bir örnek olay üzerinden rehber niteliğinde kitapçık yayınlamıştır. Burada IDEO'nun TOD aşamaları eğitime uyarlanarak öğretmenlere yol gösterici bir amaçla yayınlanmıştır. Stanford üniversitesi d.school (Hasso Plattner Institute of Design)'da ise, birçok alanda olduğu gibi eğitim öğretim alanında da, ilkökul, ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerine yönelik çalışmalarını ve eğitimlerini sürdürmektedir (Hasso Plattner Institute of Design at Stanford, 2010). IDEO gibi, d.school da eğitimcilere yönelik rehber niteliğinde kitapçık hazırlayarak yayınlamışlardır. Burada TOD yaklaşımı adım adım anlatılarak, öğrencilere nasıl katkıda bulunacağı belirtilmiştir. Ayrıca Harvard Üniversitesi bünyesinde bulunan Öğretme ve Öğrenme Laboratuvarı (Teaching and Learning lab (TLL)'da ise eğitimciler için TOD'a dayalı sınıf ortamı ve öğretim süreci tasarımı ile ilgili destek verilmektedir (Pousley, 2017).

Bunun yanı sıra OECD (2019), 2030 eğitim vizyonunda TOD'a yer vererek, karmaşık problem çözme sürecinde kullanılan yaklaşımlardan biri olduğundan bahsetmiştir. Bu vizyona göre TOD yaklaşımının amacı, sadece sürecin adımlarını öğretmenin ve öğrencilere deneyimler sunmanın yanı sıra, empati geliştirme, iş birliklerine katılım, aktif problem çözebilme, yeterlilik duygusu, başarısızlık ve çözüme ulaşana kadar pes etmeme ve başarısızlıktan sonra tekrar denemenin, başarının gerekli ve üretken bir yönü olduğunun anlaşılması gibi deneyimler sağlamanın ötesine geçmektir (OECD, 2019).

Yurtdışında TOD'un eğitim sürecinde uygulanması ile ilgili kuruluşlar bulunmaktadır ve bu kuruluşların projeleri uygulanmaya ve geliştirilmeye devam etmektedir. Türkiye'de ise, son yıllarda

eğitim platformları ve bazı üniversiteler TOD yaklaşımı ile ilgili iş dünyası, mühendislik, mimarlık gibi alanlarda eğitimler vermektedir. Örneğin, ‘Türkiye Tasarım Vakfı’, iş dünyasında TOD etkinliklerinin yanı sıra öğretim çağındaki çocuklar için Finlandiya kökenli tasarım okulu ‘Arkki’ ile iş birliği yaparak TOD eğitimleri vermektedir. Bu iş birliğinin amacı ise çocuklara erken yaşta tasarım farkındalığı kazandırmayı hedeflemektir (Türkiye Tasarım Vakfı, 2023).

Eğitim-öğretim alanında ülkemizde TOD yaklaşımı yeni tanınmaya başlanmıştır. Ülkemizde, eğitim-öğretim alanında TOD uygulanması ile ilgili çalışmalar son yıllarda artmış ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), bu sürecin sınıflarda ve öğretim ile ilgili ihtiyaçlarda uygulanması amacıyla öğretmenlere de TOD seminerleri vermeye başlamıştır (ÖBA, 2023). MEB seminerlerin yanı sıra öğretmenler için TOD kılavuzları yayınlarak öğretmenlerin öğretim süreçlerinde bu yaklaşımı uygulamasını hedeflemektedir.

### **2.2.2. Eğitimde tasarım odaklı düşünme ve materyal tasarımı**

TOD, kullanıcının problemi ve ihtiyaçları doğrultusunda çözüm üreten bir ürün tasarımı sürecidir. Eğitim bağlamında ise problem ve ihtiyaç sahibi birey öğretmen veya öğrenci, ürün ise çözümü sağlayan bir ders materyalidir. Bu anlamda ders materyallerinin öğretim sürecinde TOD temelli tasarlanması ve uygulanması, 21. yüzyıl becerileri kazanımı, konu/kavram öğrenimi ve kavram yanılgılarını gidermeyi sağlayabilir.

TOD’a dayalı öğretim materyali tasarımı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmen adayları (Aydemir, 2019; Calavia & ark., 2023; Jordan, 2016) ve öğretmenlerle (Diethelm & Schaumburg, 2016; Henriksen, Richardson & Mehta, 2017) yapılan çalışmalara rastlanmıştır. Buradaki çalışmalar TOD ile öğretim sürecinin entegre edilmesinin gerektiğini savunarak, öğretmenlerin eğitim ortamındaki sorunları tanımlamasını ve çözümler geliştirmesini sağlamayı amaçlamışlardır.

TOD'a dayalı materyal tasarımı sürecini gerçekleştiren çalışmalar bulunsa da yetersiz kalmaktadır (Aydemir, 2019). Özellikle fen bilgisi öğretmen adayları ile yapılan TOD ile materyal tasarımı çalışmasına rastlanılmamıştır. Somutlaştırma ve kavram yanılığını gidermeye en açık ders olan fen bilimleri için fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı problem çözme süreci olan TOD'a dayalı öğretim materyali tasarlaması ve bununla ilgili çalışmaların artması önem taşımaktadır.

### **2.2.3. Öğretmen yetiştirmede tasarım odaklı düşünme**

Öğretmenler 21. yüzyıl eğitiminin en önemli yol göstericileridir ve öğrencilerin bu yüzyıla nasıl hazırlanacağını anahtardır (Goldman & Zielezinski, 2016). Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerinin öğrenme deneyimi süreçlerindeki temel tasarımcılarıdır (Kirschner, 2015; Retna, 2015). Öğretmenlerin tasarım düşüncesini bilmesi ve uygulaması, okullarda 21. yüzyılın getirdiği ihtiyaçları ve öğrenmeleri desteklemek için gereken yeniliği ve değişimi yaratmak için gerekli olan önemli bir öğretmen yeterliliğidir (Koh & ark., 2015b). Bu anlamda TOD, eğitimcilerin projeleri yapılandırmak ve değişim için gereken yaratıcılıklarını geliştirmek için ilham kaynağı olarak kullandıkları bir yaklaşımdır (Diefenthaler & ark., 2017). Aynı zamanda bu yaklaşım, öğretmenlerin okul ve öğrencileri bağlamında değişimin temsilcisi olmalarını sağlar (Parker & ark., 2021). Öğretmenlere atfedilen bu özelliklerin, mesleki anlamda öğretmenlik sürecinde kazanılmasından daha çok, öğretmenlik eğitimi esnasında deneyimlenmesi ve kazanılması gerekmektedir. Öğretmen yetiştirilme sürecinde kazanacağı yeterlikler ile birlikte mesleki anlamda öğretmenliğe adım atmadan önce öğrenci ile iletişimi ve öğretim ile ilgili problemlere karşı hazırlıklı bulunması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca TOD, öğretmen eğitimi için aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı önemlidir;

- Öğretmenlerin sınıfta karşılaştıkları zorlukları ele almak için gerekli olan bir problem çözme zihniyeti geliştirmelerine yardımcı olur. Öğretmenler, TOD'u kullanarak sorunları tanımlama, fikir

retme ve zmleri işbirlikçi ve yinelemeli bir şekilde test etme konusunda deneyimli hale gelir (Razzouk & Shute, 2012).

- TOD ğretmenlerin, öğrencilerin ihtiyaçlarını ve bakış açılarını anlamak amacıyla onlara karşı empati geliştirmelerine yardımcı olur. TOD’u kullanan öğretmenler, ğrencilerinin ihtiyaçlarına ve ilgi alanlarına göre uyarlanmış öğrenme deneyimleri oluşturmak için deneyimli olmakla birlikte, onların başarılı olmalarına yardımcı olmalarını sağlamaktadır (Girgin, 2019).

- TOD, ğretmenlerin ğretim uygulamalarında yenilikçi ve yaratıcı olmalarına yardımcı olur (Henriksen, Gretter & Richardson, 2018). Uygulamaya ve keşfetmeye iterek, öğretmenlerin öğrenciler için etkili ve ilgi çekici yeni öğrenme yaklaşımları geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Öğretmen eğitimi müfredatına TOD yaklaşımının da dahil olması, öğretmenlerin meslek yaşamlarında gereken şekilde farklı tasarım yaklaşımları nasıl ve ne zaman uygulamasına karar vermesine yardımcı olmaktadır (Baran & Al Zoubi, 2023). Calavia, Blanco, Casas ve Dieste (2023), ğretmen eğitiminde TOD’un entegre edilmesi ile ilgili görüş ve önemini şu şekilde belirtmişlerdir: “TOD’tan bilimsel temeller, yaklaşımlar ve araçlar sağlanmalı, hizmet öncesi ğretmen eğitiminde doğal olarak uygulanacak ve entegre edilecek pratik zmler önerilmelidir. Bu eğitim, ğretmen adaylarının sosyal beceriler geliştirmelerine, bu disiplini gelecekteki ğretim içlerinde düzgün bir şekilde uygulamalarına ve ğretim materyalleri, dersler ve öğrenme deneyimleri oluşturma gibi günlük içlerinde karşılaştıkları karmaşık sorunlara zm bulmalarına olanak sağlayacaktır.”

TOD’un eğitimdeki temel sorusu ‘ğrencilerin ihtiyaçları nelerdir?’ iken, ardından ‘ğretmenlerin öğrencilerin ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılamak için neye ihtiyaı var?’ sorusu akla gelmektedir (Diefenthaler & ark., 2017, s.59). Öğretmenlerin, zgn tasarım yapabilmelerini sağlayan eğitime ve mesleki gelişime ihtiyaçları vardır (Henriksen, Richardson & Mehta, 2017).

### **3. Uygulama Süreci**

#### **3.1. Pilot çalışma**

İlk olarak asıl uygulamada uygulamanın nasıl yürütüleceği ile ilgili bilgi sahibi olmak ve süreci planlamak amacıyla pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma, İstanbul’da bir üniversitede 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılı fen bilgisi eğitimi anabilim dalında öğrenim gören ve öğretmenlik uygulaması dersi alan 4.sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmada 8 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Öğretmen adaylarından literatürde ortaokul öğrencilerinin yaşadıkları kavram yanlışları ile ilgili araştırma yapmaları istenmiştir. Bu doğrultuda kavram yanlışısını düzeltmek istedikleri ilgili Fen Bilimleri konusunu seçerek iki gruba ayrılmışlardır. TOD hakkında yapılan kısa bir uygulamanın ardından bir öğretmen adayı ile görüşme yapılmıştır. Araştırmacı ve fen eğitimi alanında yayınları olan bir uzman tarafından süreç izlenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Öğretmen adaylarının problem tanımlama sürecinde problem cümlesi yazarken zorlandığı görülmüştür.

- Empati aşamasında öğretmen adaylarından literatür taraması yaparak mevcut bir kavram yanlışısı tespit etmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarına bu kavram yanlışısını gidermeye yönelik materyal tasarlayacakları söylenmiştir. Ancak yapılan çalışmalar aracılığıyla kavram yanlışısı tespit etmenin bu konuda tam anlamıyla empati oluşturmadığı kanaatine varılmıştır. Bu nedenle asıl uygulamada öğretmen adaylarının öğrencilerle doğrudan görüşmeler yaparak empati aşamasını gerçekleştirmesi gerektiğine karar verilmiştir.

- Problem cümlesi ve senaryo yazımı aşamalarının materyal tasarımı sürecinde problemi anlamak amacıyla katkısı olacağı düşünülmüş ve asıl uygulamaya eklenmiştir.

- Fikir tartışması için öğretmen adaylarının kendi aralarında beyin fırtınası yapmasının yanı sıra, internet ortamında da araştırmacıların canlı takip edebileceği bir uygulama ile birlikte beyin fırtınası gerçekleştirilmesi gerektiği görülmüştür.

- Prototip aşamalarının düşük doğruluklu ve yüksek doğruluklu prototip olmak üzere üzerinde durularak tasarımların takip edilmesi gerektiği görülmüştür. Bu çıkarımlar sonucunda asıl uygulama sürecine başlanmıştır.

### 3.2. Asıl uygulama

İstanbul'da bulunan bir üniversitede, Fen Eğitiminde materyal tasarımı dersi alan 3.sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile asıl uygulamaya geçilmiştir. Materyal tasarımı dersini alan 30 öğretmen belirlenmiştir. Uygulama 14 hafta sürmüştür.

İlk hafta Fen bilgisi öğretmen adaylarına dersin içeriği ile ilgili bilgi verilmiştir. TOD tabanlı ders içeriği tanıtılarak, detaylandırılmadan öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir. TOD yaklaşımı tanıtılarak, süreç aşama aşama açıklanmıştır. Ön çalışmaya başlamadan önce ise ilk olarak empati aşamasından detaylıca bahsedilmiştir. Sürecin daha iyi benimsenmesi açısından öğretmen adayları ile kısa bir uygulama yapılmıştır. Öğretmen adaylarından, seçtiği bir arkadaşının en sevdiği yemeği öğrenmesini ve bu yemeği en iyi şekilde hangi tabakta yiyebileceğini düşünerek bir prototip oluşturması istenmiştir (Stanford üniversitesi Tasarım Odaklı Düşünme süreci örneğinden alınmıştır). Öğretmen adayları uygun tabağı tasarlarlarken, tabağın hangi özelliklere sahip olması gerektiğini düşünerek buna uygun kağıt, alüminyum folyo vb. basit malzemeler ile prototip tasarlayarak ders sonunda sunum yapmışlardır. Şekil 4'te öğretmen adaylarının tabak prototiplerinden örnekler verilmiştir.



*Şekil 4. TOD öğrenim sürecinde ihtiyaca yönelik geliştirilen yemek tabakları*

Öğretmen adaylarının tasarım sürecini daha iyi benimsemesi için ise dünyadaki TOD örnekleri görsel ve video şeklinde gösterilmiştir. Bu örnekler;

- Hindistan örneği-Bag Activity (ihtiyaca yönelik çanta tasarımı) (<https://www.youtube.com/watch?v=UAinLaT42xY&t=12s>)
- Tim Brown TOD yaklaşımına ilişkin konuşması-Tedtalks video (Brown, 2008).

Öğretmen adaylarının TOD yaklaşımı ile ilk defa tanışmaları, TOD yaklaşımını kullanarak ilk defa uygulama yapacak olmaları ve uygulama aşamalarını eksiksiz olarak uygulayacak seviyeye gelebilmeleri amacıyla gerçek uygulamaya hazırlık sayılabilecek bir ön çalışma yapılmıştır. Bu ön çalışmada ilk olarak öğretmen adaylarından, ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersindeki mevcut kavram yanlışlarını tespit etmeleri amacıyla literatürdeki ilgili çalışmaları araştırmaları ve tablo haline getirmeleri istenmiştir. Bununla öğretmen adaylarının tasarım odaklı düşünme sürecindeki Empati aşamasını öğrenmelerini sağlamak ve ortaokul öğrencilerinin bu konudaki sorunlarını literatüre dayalı olarak araştırarak tespit etmeleri amaçlanmıştır.

Öğretmen adayları gruplara ayrılmış ve bundan sonra bu gruplar halinde çalışacakları belirtilmiştir. Ön çalışma kapsamında grupların oluşturulmasının ardından öğretmen adaylarının literatür taramaları sonucu oluşturdukları kavram yanlışlarını içeren tablolar incelenmiştir. Öğretmen adaylarından tespit ettikleri kavram yanlışlarını yaşayan öğrencilerin kendi karşılarında olabilecek bir grup öğrenci olduğunu düşünmeleri ve bu bir grup öğrenciyi temsil edecek hayali bir tek öğrenciyi düşünmeleri istenmiştir. Düşünülen bu hayali tek öğrencinin özellikleri ile persona adı verilen kişi tanımlama dosyasını oluşturmaları istenmiştir. Oluşturulan bu hayali tek öğrenci yani persona kavram yanlışısı yaşayan o grubu temsil etmektedir. Öğretmen adaylarına bu konuda yardımcı olabilmek için farklı çalışmalardan persona örnekleri gösterilmiştir. Ardından

belirli süre verilerek öğretmen adaylarının uygun bir şekilde persona oluşturmaları istenmiştir. Grupların personalarının oluşturulmasının ardından personaya uygun problem cümlesi yazılması istenmiştir.

Bu aşamada empatinin ardından problem tanımlama aşamasının gerçekleşmesi ön görülmüştür. Öğretmen adayları grup halinde oluşturdukları personalara uygun problem cümleleri yazarak problem tanımlama aşamasını gerçekleştirmiştir. Yazılan bu problem cümlesi oluşturulan hayali kişiliğin yani personanın yaşadığı problem olarak ele alınmıştır.

Ön çalışma kapsamında, önceki hafta oluşturulan personalar üzerinden problem cümleleri oluşturulmuş ve problem cümleleri son hallerini almıştır. Ardından problem cümlelerine uygun olarak, öğretmen adaylarından bu problemi çözecek bir materyal tasarımları istenmiştir. Materyalin neler içermesi gerektiği, materyalin hangi adımlarda gerçekleştirileceği ve materyalin nasıl kullanılabileceğine dair bilgilerin belirlenerek Word dosyası halinde sunulması istenmiştir. Ardından oluşturulacak materyal tasarımı için fikir tartışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu fikir tartışması materyalin fiziksel özellikleri ve kullanılacak malzemeler etrafında yapılmıştır.

TOD yaklaşımının Fikir Tartışması aşamasının gerçekleştirilmesi amacıyla Stormboard Web 2.0 aracı yardımıyla sanal ortamda beyin fırtınası gerçekleştirilmiştir. Gruplar fikirlerini sanal olarak küçük kağıtlara yazmış ve sanal panoya yapıştırmışlardır. Fikirler oluşturulduktan sonra her grup, kendi grubundaki diğer fikirleri oylamış ve en çok oy alan fikirler toplanarak bu doğrultuda materyal tasarlanması istenmiştir. Öğretmen adayları ön çalışmanın son aşaması olan prototip ve test etme aşamasını gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adayları gruplar halinde oluşturdukları persona, problem cümlesi ve tasarlayacakları materyal planına uygun olarak, belirledikleri kavram yanılığını gidermek amacıyla kağıt üzerinde materyalin detaylı çizim olarak tasarımını yapmışlardır. Bu detaylı çizimden oluşan materyal tasarımlarını diğer öğretmen adaylarına Fen Eğitiminde Materyal Tasarımı dersinde sunmuşlardır. Diğer gruplardaki öğretmen

adayları ve araştırmacılar sunulan tasarımı incelemişler ve grubun materyal tasarımını değerlendirmişlerdir. Her grubun tasarımını sunmasının ardından araştırmacılar her gruba özel olarak, materyalin hangi özellikleri eksik ise geri dönüt vermiştir.

Öğretmen adaylarının TOD yaklaşımını, yapılan ön çalışma ile öğrenmelerinin ardından asıl uygulamaya başlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı süreçte yaşanan Covid-19 pandemisi dolayısıyla okulların kapalı olması nedeniyle araştırmacıların ve öğretmen adaylarının kendi çevrelerinden ulaşabilecekleri İstanbul'daki ortaokullarda öğrenim gören gönüllü öğrenciler tespit edilerek çalışmaya dahil edilmiştir. Bu ortaokul öğrencilerinin Fen bilgisi dersi karne notları ve sınıf seviyesine göre listelenmesi kararlaştırılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla, araştırmacılar tarafından geliştirilen Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ve Fen Bilimleri dersi konularını içeren yarıyapılandırılmış görüşme soruları öğretmen adaylarına iletilmiştir. KİT ve Fen Bilimleri dersi konularını içeren yarı-yapılandırılmış görüşme sorularının amacı, ortaokul öğrencilerinin kavram yanılgılarını tespit etmektir.

### **3.2.1. Empati aşaması**

Uygulamada çalışılan gönüllü 89 ortaokul öğrencisi fen bilimleri dersi notları, cinsiyet ve sınıf seviyesi bakımından her bir grupta eşit sayıda öğrenci olacak şekilde 2-3'er kişilik farklı gruplara ayrılmış ve bu gruplar birer öğretmen adayı ile rastgele olacak şekilde eşleştirilmiştir. Öğretmen adayları, bireysel olarak kendilerinin görüşmesi gereken iki veya üç öğrenci ile çevrimiçi toplantı uygulaması ile KİT'i uygulamışlardır. KİT uygulanmasının ardından öğretmen adaylarının aynı öğrenciler ile Fen Bilimleri konularını içeren yarı yapılandırılmış görüşmeleri çevrimiçi toplantı uygulaması üzerinden gerçekleştirilmeleri istenmiştir. KİT ve görüşmelerin tamamlanmasının ardından, test ve görüşmelerin analizi ile ilgili bilgilendirme yapılacağı ve araştırmacıların da analiz sürecinde aktif rol oynayacağı belirtilmiştir.

Öğretmen adaylarına, öğrenciler ile yaptıkları yarı yapılandırılmış görüşmeleri analiz etmeleri amacıyla içerik analizi ve içerik analizini nasıl yapabileceklerine dair bilgiler verilmiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarının yanı sıra araştırmacılar da sürece dahil olup kayıtları izleyerek analizlerin öğretmen adayları ile birlikte yapılması sağlanmıştır. Öğretmen adaylarından verileri inceleyerek öğrencilerin en çok kavram yanılgısı yaşadıkları Fen Bilimleri konularını tespit etmeleri istenmiştir.

Araştırmacılar ve öğretmen adayları birlikte ortaokul öğrencileri ile yapılan KİT ve yarı yapılandırılmış görüşmeleri analiz etmişlerdir. Bu doğrultuda öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde anlamakta zorluk çektikleri ve kavram yanılgısı yaşadıkları konular belirlenerek not alınmıştır. Ardından görüşülen öğrencilerin özellikleri temel alınarak persona oluşturulması ve bu doğrultuda personanın kavram yanılgısı belirlenmesi istenmiştir. Personalar, öğretmen adaylarının görüşme yaptıkları ve bu yolla kavram yanılgılarını belirledikleri öğrencileri temsil edecek hayali öğrenciyi temsil etmektedir.

Bu derste ilk olarak persona oluşturmak amacıyla Persona Araştırma Analiz Tablosu tanıtılmıştır. Öğretmen adaylarından bu tabloyu gördükleri ortaokul öğrencilerinin özellikleri ve fen içeriğine yönelik yapılan görüşmelerinin analizlerine dayanarak doldurmaları istenmiştir. Şekil 5'te Persona Araştırma Analiz Tablosu verilmiştir.

| PERSONA ARASTIRMA ANALIZ TABLOSU                                                       |   |   |   |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                        | 3 | 2 | 1 |                                                                                     |
| FEN DERSİNİ ÇOK SEVİYOR                                                                |   |   |   | FEN DERSİNİ HİÇ SEVİYİYOR                                                           |
| DENEY YAPMAYI ÇOK SEVİYOR                                                              |   |   |   | DENEY YAPMAYI SEVİYİYOR                                                             |
| YAPTIKLARI DENEYLERİ ANLATABİLİYOR                                                     |   |   |   | YAPTIKLARI DENEYLERİ ANLATAMİYOR                                                    |
| TEKNOLOJİ BİLGİSİ İYİ                                                                  |   |   |   | TEKNOLOJİ BİLGİSİ KÖTÜ                                                              |
| ETKİLEŞİMLİ DERS ANLATIMLARINI SEVİYOR                                                 |   |   |   | ETKİLEŞİMLİ DERS ANLATIMLARINDA KARŞI İLGİLİ DEĞİL                                  |
| FEN DERSİNDE İYİ ANLADIĞINI SÖYLEYİŞİ KONUTU DOĞRU ANLAMIŞ                             |   |   |   | FEN DERSİNDE İYİ ANLADIĞINI SÖYLEYİŞİ KONUTU YANLIŞ ANLAMIŞ                         |
| CANILAR HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                  |   |   |   | CANILAR HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                          |
| KUVVET HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                   |   |   |   | KUVVET HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                           |
| KATNAMA VE BUHARLAŞMA HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                    |   |   |   | KATNAMA VE BUHARLAŞMA HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                            |
| İNİ VE SICAKLIK HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                          |   |   |   | İNİ VE SICAKLIK HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                  |
| İNİK HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                     |   |   |   | İNİK HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                             |
| GÖLGE HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                    |   |   |   | GÖLGE HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                            |
| ELEKTRİK HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                 |   |   |   | ELEKTRİK HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                         |
| KUVVET HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                   |   |   |   | KATNAMA VE BUHARLAŞMA HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                            |
| YÜCÜDÜMÜZÜ AYAKTA TUTAN HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                  |   |   |   | YÜCÜDÜMÜZÜ AYAKTA TUTAN YAP HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                      |
| BESİN İHTİYAÇIMIZ HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                        |   |   |   | BESİN İHTİYAÇIMIZ HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                |
| SOLUNUM HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                  |   |   |   | SOLUNUM HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                          |
| SURAT KAVRAMI HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                            |   |   |   | SURAT KAVRAMI HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                    |
| YÖĞÜNLÜK KAVRAMI HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                         |   |   |   | YÖĞÜNLÜK KAVRAMI HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                 |
| İNİ İLETTİMİ HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                             |   |   |   | İNİ İLETTİMİ KAVRAMI HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                             |
| SES İLETTİMİ HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                             |   |   |   | SES İLETTİMİ HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                     |
| UZAY VE GÜNEŞ SİSTEMİ HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI YOK |   |   |   | UZAY VE GÜNEŞ SİSTEMİ HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP DEĞİL KAVRAM YANILGILARI VAR |
| KÜTLE VE AĞIRLIK HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                         |   |   |   | KÜTLE VE AĞIRLIK HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                 |
| ENERJİ HAKKINDA KAVRAM YANILGISI YOK                                                   |   |   |   | ENERJİ HAKKINDA KAVRAM YANILGISINDA SAHİP                                           |
| GERİ DÖNÜŞÜM HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI YOK          |   |   |   | GERİ DÖNÜŞÜM HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP DEĞİL HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI VAR |
| AYNALAR HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI YOK               |   |   |   | AYNALAR HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP DEĞİL HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI VAR      |
| MEVSİMLER HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI YOK             |   |   |   | MEVSİMLER HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP DEĞİL HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI VAR    |
| GENETİK HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI YOK               |   |   |   | GENETİK HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP DEĞİL HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI VAR      |
| TEKNOLOJİ HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI YOK             |   |   |   | TEKNOLOJİ HAKKINDA YETERİNCE BİLGİYE SAHİP DEĞİL HAKKINDA KAVRAM YANILGILARI VAR    |
| TEKNOLOJİNİN SAĞLIK ALANINDAKİ KULLANIMINDA ÖRNEKLER VEREBİLİYOR                       |   |   |   | TEKNOLOJİNİN SAĞLIK ALANINDAKİ KULLANIMINDA ÖRNEKLER VEREMİYOR                      |

*Şekil 5. Persona Araştırma Analiz Tablosu*

Tabloda sağ ve sol sütunlarda yer alan cümlelere yakın ya da uzak cevap veren öğrenci isimlerini uygun yerlere yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının doldurdıkları bu tabloya uygun olarak görüştükleri ortaokul öğrencilerinin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmeleri istenmiştir. Öğretmen adayları grupça tabloyu doldurduktan sonra persona oluşturmaya başlamışlardır. Görüşme yaptıkları öğrencilerin çoğu özelliğini içeren ve kavram yanlışlarını belirten özellikleri ile persona oluşturulması gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının problemi tanımlama aşaması için, oluşturdukları personanın sahip olduğunu düşündükleri probleme yönelik problem cümlelerini de oluşturarak personalarına eklemeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının grupça hazırladıkları örnek bir persona Şekil 6’da verilmiştir.

|                         |                   |                 |                   |
|-------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| <b>İsim:</b> Mira ALTUN | <b>SICAKKANLI</b> | <b>ÖZVERİLİ</b> | <b>DİSİPLİNLİ</b> |
|-------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|



**Yaş:** 12  
**İş:** Öğrenci  
**Okul:** Aziz Sancar Ortaokulu  
**Sınıf:** 7. sınıf  
**Yaşadığı Yer:** İstanbul  
**Karakter:** Sevecen, Çalışkan, Araştırmacı ruhlı  
**Memleket:** Batıkesir

**"Fen bilgisinde bir türlü doğrusunu anlayamadığım konular var. Bu kavram yanlışlarını gidermek istiyorum. Bunun için uygun materyal arayışındayım."**

**AMAÇLAR**

- Okulun voleybol takımında yer almak.
- Yabancı dilini geliştirmeyi hedeflemek
- Kavram yanlışlarını gidermek
- Yüzmede altın madalyayı kazanmak.

**KAVRAM YANILGILARI**

- Kaynama ve buharlaşma da yüksek derecede kavram yanlışısına sahip. İkisinin de yalnızca suda gerçekleştiğini düşünüyor ve arasındaki farkı tanımlayamıyor.
- Çoğunlukla kuvvet hakkında kavram yanlışısına sahip.
- Çoğunlukla ısı ve sıcaklık hakkında kavram yanlışısına sahip
- Elektrik hakkında orta düzeyde kavram yanlışısına sahip. Elektrik varlığını tanımlayamıyor.
- Kütle ve ağırlık konusunda kavram yanlışısına sahip. Aralarındaki farkı ve ne ile ölçtüklerini bilmiyor

**BİO**

2009 yılının Mayıs ayında doğan Mira Altun, Aziz Sancar Ortaokulunda öğrenim görmektedir. En sevdiği derler matematik ve fen bilimleridir. Fen bilimleri dersinde deney yapmayı çok seven Mira'nın, laboratuvar becerileri henüz yeterli seviyede değildir. Bunun yanında fen bilimleri öğretmenin tavsiisi ile bilimsel genliğine proje hazırlamaktadır.

**FEN BİLGİSİ SEVİYESİ**

- Fen dersine karşı ilgisi var. İlgisi konudan konuya değişmektedir.
- Deney yapmayı çok seviyor. Yaptığı deneyi anlatabiliyor.
- Teknoloji kullanıma ilgisi ve becerisi orta düzeyde.
- Dersle aktif olarak katılabileceği etkinlikleri seviyor.
- Fen dersinde iyi anladığını düşündüğü konuyu tam olarak anlatamıyor.
- Canlılar hakkında bilgisi orta düzeyde.
- Göçe hakkında bilgisi orta düzeyde.
- Geri döngü konusunu çok iyi kavramış.

- Beşin ihtiyaçları hakkında çok bilgili.
- Solunum hakkında yeterli bilgiye sahip değil.
- Kavram yanlışları bulunmakta.
- Sırat kavramı ve ses iletimi konusunda nadiren kavram yanlışısına sahip.
- Uzay ve Güneş sistemi konusunu gayet iyi kavramış.
- Aynalar hakkında bilgisi var.
- Teknoloji konusunu çok iyi kavramış. Hiçbir kavram yanlışısına sahip değil.

**KİŞİLİK ÖZELLİKLERİ**

|            |   |          |
|------------|---|----------|
| Paylaşıcı  | ■ | Bencil   |
| Çalışkan   | ■ | Tembel   |
| Sosyal     | ■ | Asosyal  |
| Atlıkan    | ■ | Çekingen |
| Güteryüzlü | ■ | Samurkan |

**Sosyal Medya**

 miraalutun  
 miraalutun  
 mmiraalutun

Şekil 6.Öğretmen adayları tarafından hazırlanan örnek persona

### 3.2.2. Problemi tanımlama aşaması

Bu derste oluşturulan personalar doğrultusunda gruplar problem senaryoları ve empati haritaları oluşturmuşlardır. Senaryolar öğretmen adaylarının oluşturdukları personalara ait tek bir kavram yanlışısına odaklanarak yazdıkları problem senaryolarıdır. Öğretmen adaylarının grupça hazırladıkları örnek bir senaryo aşağıda verilmiştir.

“Mira, günlerden bir gün annesinden Türk kahvesi yapmayı öğrenmeye çalışıyordu. Birlikte Türk kahvesi yaparken annesi, ‘kaynamaya başladığında ocağın altını kapatabilirsin’ demişti. Bu lafın üzerine Mira cezvenin üstünden buhar çıktığını görünce altını kapatıp kahveyi fincana boşalttı. Bunu gören annesi, kahvenin daha kaynamadığını, daha erken olduğunu söylerken Mira ise kahvenin

üzerinden buhar çıktığını yani kaynadığını iddia etmiştir. Ama annesi ısrarla bunun kaynama olmadığını söyleyince Mira'nın kafası karışmıştır. Araştırmacı ruhuna sahip olan Mira ertesi gün bu olayı fen bilgisi öğretmeniyle paylaşır. Fen bilgisi öğretmeni Mira'yla konuşurken onun kaynama ve buharlaşmayla ilgili kavram yanlışlarını fark eder. Bununla ilgili derste öğrencilere bir soru sorduğunda ise cevaplar yanlış olunca bu sınıfın çoğunlukla bu konuda kavram yanlışlığı olduğunu fark eder. Bunun üzerine öğretmen bir materyal tasarlamaya karar verir.”

Empati haritası oluşturulan personanın yani ortaokul öğrencilerinden oluşan grubu temsil eden hayali kişiliğin özelliklerini düşünerek ne dediği, ne hissettiği, ne yaptığı ve ne söylediği üzerinden oluşturulan şemadır. Öğretmen adaylarının grupça hazırladıkları örnek bir empati haritası Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan örnek empati haritası

Araştırmacılar tarafından, öğretmen adaylarının hazırladığı empati haritaları ve senaryolar incelenip geri dönütler verilmiştir. Bu geri dönütler doğrultusunda öğretmen adayları gerekli düzeltmeleri yaparak empati haritaları ve senaryolara son hallerini vermişlerdir. Oluşturulan bu veriler ışığında kavram yanlışlığını gidermeye yönelik materyal tasarımına başlanmıştır. Öğretmen adayları karşı

karşıya kaldıkları personaya ait kavram yanlışlığını gidermeye yönelik yani kullanıcı (öğrenci) odaklı materyal tasarımı yapmayı hedeflemişlerdir.

### 3.2.3. Fikir üretme aşaması

Materyal tasarımına başlamadan önce Fikir Üretme aşaması gerçekleştirilmiştir. Fikir Üretme aşamasında Beyin Fırtınası (Brain Storming) yöntemi kullanılmıştır. Çevrimiçi olarak öğretmen adayları Stormboard adlı Web 2.0 aracı yardımıyla materyal tasarımı için fikirlerini yazmıştır. Ardından fikirler bir çatı altında toplanarak buna yönelik çözüm önerileri ortaya atılmıştır. Araştırmacılar beyin fırtınası sürecini canlı olarak takip etmiştir. Çözüm önerilerini sunan gruptaki öğretmen adayları, çözüm önerilerini bir tabloda toplamış ve bu önerileri kendi içlerinde oylamıştır. En çok oy alan fikirler, oluşturacakları materyalin temasını ve özelliklerini ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adaylarından bir sonraki aşama için, oylama sonucu belirlenen materyal fikirlerini içeren bir düşük doğruluklu prototip çizimlerini oluşturmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının grupça hazırladıkları örnek bir beyin fırtınası Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan örnek beyin fırtınası panosu

### 3.2.4. Prototip aşaması

Öğretmen adayları grup olarak düşük doğruluklu prototip çizimlerini sunmuşlardır. Öğretmen adayları ve araştırmacılar prototipini sunan grup için Materyal Tasarımı rubriğinde puanlama yaparak değerlendirmiştir. Puanlama haricinde araştırmacılar da her grubun prototipini inceleyerek materyal tasarımı açısından dönüt vermiştir. Öğretmen adaylarından bu kriterler doğrultusunda prototiplerini yeniden gözden geçirmesi istenmiştir. Öğretmen adaylarının grupça hazırladıkları örnek bir düşük doğruluklu protoip Şekil 9'da verilmiştir.

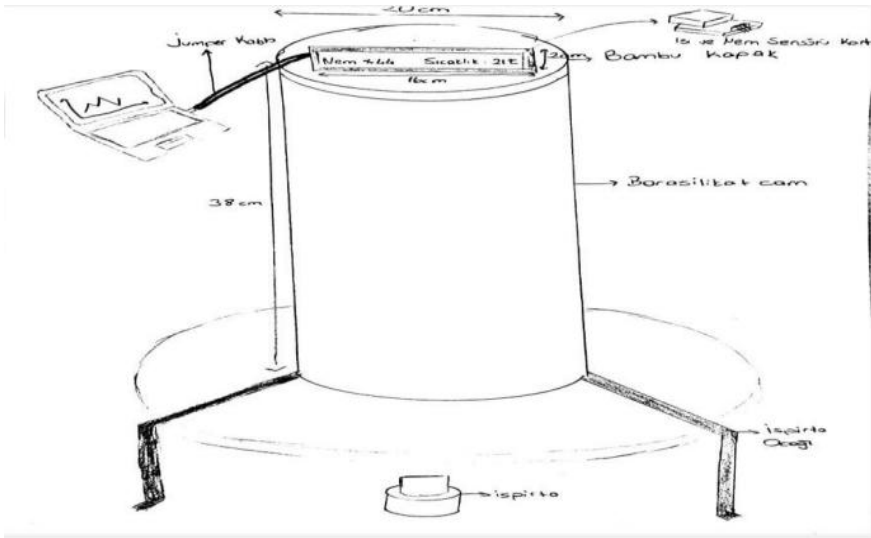


*Şekil 9. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan örnek düşük doğruluklu prototip çizimi*

Öğretmen adayları, yapılan düşük doğruluklu prototip sunumlarını verilen dönütler doğrultusunda tekrar düzenleyerek sunmuşlardır. Burada geliştirilecek materyalin her detayı ayrıntılı bir şekilde planlanması ve kullanılacak malzemelerin netleştirilmesi beklenmiştir. Prototipler araştırmacılar tarafından tekrar incelenerek materyalde eksik olan veya değiştirilmesi gereken noktaları belirterek dönüt vermiştir.

Öğretmen adayları, verilen dönütler doğrultusunda düzenledikleri düşük doğruluklu prototiplerden yüksek doğruluklu

prototiplere geçiş yapmışlardır. Burada belirlenen ölçüler ve malzemeler temin edilmeye başlanarak materyal oluşturulmaya başlanmıştır. Öğretmen adayları, materyaller son halini almadan önce, belirlenen malzemeler ile yapıp yapılamayacağını deneyerek test etmişlerdir. Bu doğrultuda malzemeler uygun ise, materyalin oluşturulmasına devam edilmesi istenmiş, eğer uygun değil ise yeni malzemeler temin edilerek materyalin son halinin oluşturulması istenmiştir. Araştırmacılar sunumları inceleyerek materyalin oluşması amacıyla öğretmen adaylarına dönütler vermiştir. Öğretmen adaylarının grupça hazırladıkları örnek bir yüksek doğruluklu prototip Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan örnek yüksek doğruluklu prototip çizimi

### 3.2.5. Test aşaması

Materyalin son halinin oluşturulması istenerek materyal ile prova yapılması ve bunun videoya çekilmesi istenmiştir. Ardından test aşaması için ise test planı ve test senaryosunun oluşturulması gerektiği öğretmen adaylarına belirtilmiştir. Örnek test planı ve test senaryosu gösterilerek öğretmen adaylarından buna uygun olarak

planlama ve senaryo yazılması istenmiştir. Test planı, öğretmen adaylarının test etme sürecinde gerçekleştirecekleri uygulamanın süre, kapsam ve değerlendirme temelinde planlamasını içermektedir. Test planı şablonu şu şekildedir:

### **Test planı**

Materyal adı: ..... materyali

Amaç: Öğrencilerin ..... konusunda kavram yanlışlarını gidermek amacıyla ..... materyalinin öğrenci ile etkileşiminin sağlanması

Tarih: .... /06/2021

Yer: ..... ortaokulu

Süre: 30-40 dk

Katılımcılar: ..... ortaokulunda bulunan ..... öğrenci

Kullanılacak araç-gereçler: ..... materyali, (hangi araçlar kullanılacak ise)

Senaryolar: öğrenciye materyalin tanıtımı, öğrencinin materyali kullanarak kavram yanlışısını gidermeye yardımcı olmak (kendi senaryonuzdan özelleştirerek ekleme yapınız)

Özet: Öğrenci ..... konusunda kavram yanlışısı yaşamakta ve bundan dolayı konu veya kavram ile ilgili karmaşık bilgilere sahiptir. Bu konu ile ilgili derste gerekli kazanıma sahip değildir ve konu ile ilgili günlük hayatta karşılaştığı sorunları çözememektedir.

Özet: Öğrenci materyal ile tanışır ve onu benimsemeye başlar. Materyal ile birlikte kavram yanlışılarını gidermeye başlar ve bu konudaki bilgilerini tekrar inşa eder. (kendi durumunuza özel eklemeler yapınız)

Roller:

ÖĞRETMEN ADAYI.1 ..... (İSİM SOYİSİM).....: .....

MODERATÖR: öğrenci ile materyali buluşturacak ve kullanımı için yönlendirmeler yapacak

ÖĞRETMEN ADAYI.2 ..... (İSİM SOYİSİM).....: .....

GÖREV TAKİPÇİSİ: öğrenci ile materyali buluşturacak ve kullanımı için yönlendirmeler yapacak

ZAMAN TAKİPÇİSİ: .....

ÖĞRENCİ GÖZLEMÇİSİ: Öğrencinin hareketlerini, mimiklerini takip edecek ve gerekli gördüğü detayları not edecek

Nicel ölçütler

Başarılı görev tamamlama: Öğrencinin ..... materyalini kullanabilmesi ve anlayarak kavram yanılgısını giderip gidermediği  
Görevin tamamlanma zamanı: yaklaşık 30 veya 40 dakika (bir ders saati olarak düşünebilirsiniz)

Görev görev süre hesaplamaları: (ALINACAK MAX PUAN 10)

(MATERYALİNİZİN KULLANIMINI ZAMAN OLARAK PLANLAYINIZ VE BAZI AŞAMALARI BİTİRMEK İÇİN ZAMAN TAHMİNİNDE BULUNUN VE BUNA GÖRE MAX SÜREYİ BELİRLEYİN BU SÜRENİN ALTINDA İSE TAM PUAN.... İSE 2 PUAN.... İSE 1 PUAN ŞEKLİNDE PLANLAMA YAPIN).

1. Görev:.....dk

2. Görev:.....dk (bu şekilde devam edebilirsiniz)

Hatasız oran: Öğrencilerin hata sayısı not edilerek değerlendirme yapılacaktır. (ALINACAK MAX PUAN 10 OLSUN) ÖRNEK PUANLAMA AŞAĞIDA VERİLMİŞTİR: KENDİ MATERYALİNİZE GÖRE UYARLAMA YAPABİLİRSİNİZ  
Hata yok:

1 hata :..... 10 PUAN

3'ten az hata:.... 8 PUAN

4'ten az hata:..... 6 PUAN

5'ten az hata:..... 4 PUAN

5'ten fazla hata:..... 2 PUAN

Test senaryosu ise test aşamasından önce, test aşaması sırasında ve sonrasında uygulanacak adımları içermektedir. Test aşaması öncesinde öğrenciler ile gerçekleşmesi planlanan diyaloglar ve sorulması planlanan sorular senaryo halinde belirtilir. Ardından uygulama esnasında öğrencilerin ve öğretmen adayının uygulama basamakları belirtilerek, test sonrasında öğrencilere sorulacak olan sorular ve yapılması gerekenler yazılır. Test senaryosu örneği şu şekildedir;

### **Test senaryosu**

Giriş: Merhaba sevgili öğrenciler, nasılsınız? Bugün buraya sizinle ..... konusunda geliştirdiğimiz materyali göstermeye geldim. Bu materyali birlikte keşfederek fikir alışverişi yapacağız ve deneyimlerinizi konuşacağız. Herhangi bir sınav veya not kaygınız olmasın, konu ile ilgili herhangi bir sınav veya sorgulama veya bilgi sınaması olmayacak. Sadece materyal ile ilgili deneyim ve görüşlerinizi belirlemek istemekteyiz. Yaklaşık bir ders saati boyunca birlikte materyali tanıyarak test edeceğiz. Lütfen sorduğum sorulara içtenlikle ve sınav kaygısı olmadan rahatça cevap verin.

Başlamadan önce sorularınız varsa sorabilirsiniz.

Test öncesi

Soru 1: Kendini biraz tanıtır mısın? (yaş, en sevdiği dersler, fende en sevdiği konular veya anlamadığı/sevmediği konular vb.)

Soru 2: Peki, gördüğün materyal ile ilgili ne düşünüyorsun? Hangi konu ile ilgili olabilir? Soru 3: ..... konusu ile ilgili neler biliyorsun? (Burada konuya göre sorular üretilebilir öğrencinin kavram yanılgısı ile ilgili bilgi alabilmek için)

Test aşaması

Burada materyalinizin kullanım yönergesini detaylı bir şekilde anlatarak öğrencinin materyali anlamasını sağlayın. Teste başlamadan önce öğrencinin bir sorusu var mı yönerge ile ilgili bunu sorabilirsiniz. Ardından Materyal ile ilgili GÖREV LİSTESİ verildikten sonra materyali öğrencinin test etmesini sağlayın, gerektiğinde yardım edebilirsiniz. Öğrencinin materyali keşfetmesini sağlayın. Sonuna kadar dikkatlice gözlemleyin gerektiği yerde fiziksel ya da sözel destekte bulunabilirsiniz. Ama önceliğiniz görev listesi ile kendisinin tamamen materyali kullanabilmesi olsun.

Test sonrası

Soru 1: Materyalin kullanımını nasıl buldun? Kullanımı zor mu yoksa kolay mı?

Soru 2: Fen derslerinde bu materyalin kullanılması hakkında ne düşünüyorsun?

Soru 3: Sence bu materyal ..... konusunu öğrenmene yardımcı oldu mu?

Soru 4: Materyali kullanırken özellikle ..... kısmı ile çok ilgilendin. Neden? Onu ..... yaparken..... oldu. Neden? ..... Yaptın, Neden?

Soru 5: Materyaldeki ..... hakkında ne düşünüyorsun?

Soru 6: Materyal ile ilgili tavsiyelerin neler?

Soru 7: Bu materyali yeniden yapacağız desek neleri nasıl değiştirmeliyiz?

Soru 8: Bu materyal sence neden önemli? /Değil?

Soru 9: Bu materyali kullanım rahatlığı açısından puanlarsan 1-5 arasında kaç verirsin?

Soru 10: Bu materyali bu konuyu öğrenmek için puanlarsan kaç verirsin?

Soru 11: Bu materyal hakkında en çok neyi sevdim?

Soru 12: Bu materyal hakkında en çok neyi sevmedin?

Soru 13:Materyalde en çok nerede zorlandın?vb. sorular sorarak test esnasında öğrencilerin duygu ve düşüncelerini sorun.

Soru 14:Sence tasarımı nasıl? Konuyu öğrenmene veya kavram yanılgısını gidermene yardımcı olabilir mi? Materyalin ..... kısmı sence nasıl olabilirdi?

Öğretmen adaylarının, yukarıda açıklandığı doğrultuda oluşturdukları test planı ve test senaryoları incelenerek kendilerine dönüt verilmiş ve son hallerini oluşturmaları sağlanmıştır. Öğretmen adayları materyallerinin son halini içeren ve materyalleri ile deneme yaptıkları sunum videoları çekmişler ve araştırmacılara iletmışlerdir. Materyallerinin son halleri ve denemeleri içeren videolar izlenerek incelenmiştir. Araştırmacılar tarafından materyallerin son haline dönüt verilerek materyallerin son halini alması ve uygulamaya, yani test aşamasına hazır olunması sağlanmıştır. Öğretmen adayları ile test aşamasının gerçekleştirildiği tarih ve uygulamanın gerçekleşeceği okullar belirlenerek planlamalar yapılmıştır. Ardından öğretmen adayları okullara giderek öğrencilerle yüz yüze yüksek doğruluklu prototip halinde bulunan materyallerini test etmişlerdir. Test aşaması sonrasında öğretmen adayları öğrencilerle görüşerek kavram yanılgısının giderilme durumunu belirlemişlerdir.

#### **4. Sonuç, tartışma ve öneriler**

Öğretmen adayları için göreve başlamadan önce ve görevleri esnasında öğrenciler ile iletişim kurmak ve onlarla süreci yürütmek oldukça önem taşımaktadır (Boztepe & Demirtaş, 2018; Frymier & Houser, 2000). Bu anlamda öğretmen adaylarının meslek hayatlarında öğrencileri destekleyici öğrenme ortamı yaratma becerilerini geliştirmek önemlidir (Göksoy, 2014; Güleç & Temel, 2015). Öğrencilerin kolaylıkla uygulayabileceği, kendi yaşamları ile ilişki kurabilecekleri, aktif bir şekilde öğretim gerçekleştirebilecekleri materyal tasarlamak hem öğrenmeyi hem de istenen becerileri kazandırmakta önem taşımaktadır (Duruhan &

Çapuk, 2011). Bu nedenle TOD bir harita görevi görerek öğretmen adaylarına karşılaşılabilecekleri problemlerin çözümü için yol göstermektedir.

Henriksen, Gretter ve Richardson (2020), TOD'un öğretmenlere öğretim sorunlarıyla ilgilenmeleri için bir çerçeve sunduğunu belirterek, öğretmenler kendilerini tasarımcı olarak benimsediklerinde, problemleri ele alma becerilerini güçlendirebileceğini önermektedir. Bunun gerçekleşmesi için ise öğretmenler, müfredat planlama, öğretim, öğretim ortamı ve bunun gibi uygulama sorunları için desteğe ihtiyaç duymaktadırlar (Henriksen, Gretter & Richardson, 2020).

Jordan (2016) öğretmen adaylarının 21. yüzyılın becerilerine uyum sağlaması ve kendilerini geliştirmesi amacıyla; öğretmen yetiştirme programlarında TOD'u geliştirmek ve benimsenmesinin, öğretmen adaylarının mesleki uygulamalarında oldukça önem taşıyan uyarlanabilir öğretim potansiyelini geliştirmek için umut verici bir araç gibi görüldüğünü belirtmiştir. Müfredat bağlamında yenilikçi problem çözme yaklaşımları ile birlikte uzun süreli, teknoloji entegreli ve birebir etkileşim içeren uygulamalar ile öğretmen adaylarından beklenen becerilerin beklenen yönde gelişeceği ön görülmektedir. Bu anlamda aşağıda gelecek çalışmalara yönelik öneriler belirtilmiştir:

Araştırmacı ve eğitimcilere aşağıdaki şekilde öneriler sunulabilir:

- TOD, fen bilgisi öğretmen adaylarının yanı sıra farklı branşların öğretmen adaylarına da uygulanarak materyal tasarım ve öğretim süreçleri tasarlama durumları incelenebilir. Ayrıca Fen bilgisi öğretmenliği dahil olmak üzere farklı branş öğretmen adayları ile geniş kapsamlı ve geniş örneklemli uygulamalar yapılarak nicel ve nitel olarak farklı beceriler incelenebilir.
- TOD yaklaşımına dayalı materyal tasarımı yapan ve müfredata dayalı geleneksel yaklaşımlara dayalı materyal tasarımı yapan öğretmen adaylarının materyalleri incelenerek belli kriterler doğrultusunda istatistiksel olarak karşılaştırılabilir.

- Fen bilgisi öğretmen adayları ve diğer öğretmen adayları dahil olmak üzere, TOD yaklaşımı öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri öğretmenlik uygulamaları esnasında, okullarda öğrencilerine uygulanması sağlanarak hem öğretmen adaylarının hem öğrencilerin bu süreçteki kazanımları incelenebilir.
- Öğretmen adaylarına yönelik TOD yaklaşımına dayalı problem çözme süreci tasarım temelli araştırma yöntemi kullanılarak incelenebilir ve sonuçlar nicel ve nitel bağlamda tartışılabilir.
- Öğretmen adaylarına yönelik TOD yaklaşımı uygulamaları öğretim teknolojileri ile birlikte ele alınarak, günümüzde öğretmenlerden beklenen teknolojik becerilerin bu yaklaşım ile birlikte gelişme durumu incelenebilir.

## Kaynakça

Abazaoğlu, I. (2014). Dünyada Öğretmen yetiştirme programları ve öğretmenlere yönelik mesleki gelişim uygulamaları. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 1-46.

Adıgüzel, A. (2008). *Eğitim fakültelerinde öğretmen eğitimi program standartlarının gerçekleşme düzeyi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Aina, K. J. (2013). Instructional materials and improvisation in physics class: Implications for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 2(5), 38-42.

Albay, E. M., & Eisma, D. V. (2021). Performance task assessment supported by the design thinking process: Results from a true experimental research. *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1), 100116.

Amadioha, S. W. (2009). The importance of instructional materials in our schools an overview. *New Era Research Journal of Human, Educational and Sustainable Development*, 2(3,4), 61-63.

Atacan, B. (2020). 7. sınıf fen bilgisi dersinde tasarım odaklı düşünmeye yönelik etkinliğin öğrencilerin motivasyon, ekip çalışması ve derse ilişkin bakış açılarına etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Avcu, Y. E., & Er, K. O. (2020). Design Thinking Applications in Teaching Programming to Gifted Students. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 3(1), 1-30.

Aydemir, A. (2019). *Sosyal bilgilerde tasarım odaklı düşünme yaklaşımı*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Azar, A. (2011). Türkiye'deki Öğretmen Eğitimi Üzerine Bir Söylem: Nitelik mi, Nicelik mi?. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 36-38.

Design Thinking Guide, *Bag Activity*-<http://designthinkingguide.weebly.com/bagactivity.html#> (Erişim tarihi: 3 Şubat 2021).

Baran, E., & AlZoubi, D. (2023). Design thinking in teacher education: Morphing preservice teachers' mindsets and conceptualizations. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/15391523.2023.2170932>

Bartlett, S. (2021). Teacher as Designer of Learning: Possibilities and Praxis of Deep Design. Scott, D.& Lock, J. (Eds.) In *Teacher as Designer*. (pp. 55-68). Singapore: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9789-3\\_5](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9789-3_5)

Becker, S. (2021). Considering the Human in Human-Centred Design. Scott, D.& Lock, J. (Eds.) In *Teacher as Designer*. (pp. 9-21). Singapore: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9789-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9789-3_2)

Bediroğlu, R. (2021). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının dijital öğretim materyali geliştirme öz-yeterlikleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Beyer, C. J., & Davis, E. A. (2011). Learning to critique and adapt science curriculum materials: Examining the development of preservice elementary teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 96(1), 130-157.

Bozpolat, E., & Arslan, A. (2018). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersine ilişkin görüşleri. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 60-84.

Boztepe, Ö., & Demirtaş, Z. (2018). Öğretmen adaylarının yaşam boyu öğrenme ve iletişim memnuniyet düzeylerinin incelenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (2), 327- 335.

Brown, T. (2008) Design Thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84–92.

Brown, T., & Martin, R. (2015). Design for action. *Harvard Business Review*, 93(9), 57-64.

Buchanan, R. (1992). “Wicked Problems in Design Thinking. *Design Issues*, 8(2), 5-21.

Calavia, M. B., Blanco, T., Casas, R., & Dieste, B. (2023). Making design thinking for education sustainable: Training preservice teachers to address practice challenges. *Thinking Skills and Creativity*, 47. 101199.  
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101199>

Carroll, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A., & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International Journal of Art & Design Education*, 29(1), 37-53.

Carroll M. P. (2014). Shoot for the moon! The mentors and the middle schoolers explore the intersection of design thinking and STEM. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 4(1), 14-30. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1072>.

Chin, D. B., Blair, K. P., Wolf, R. C., Conlin, L. D., Cutumisu, M., Pfaffman, J., & Schwartz, D. L. (2019). Educating and measuring choice: A test of the transfer of design thinking in problem solving and learning. *Journal of the Learning Sciences*, 28(3), 337-380.

Cohen, R. (2014). *Design Thinking: A Unified Framework For Innovation.*,  
<https://www.forbes.com/sites/reuvencohen/2014/03/31/design->

thinking-aunifiedframework-for-innovation/ (Erişim tarihi:12 Nisan 2023).

Crane, A. (2018). *Exploring Best Practices for Implementing Design Thinking Processes in K12 Education*. (Unpublished doctoral dissertation). University of Kansas, Department of Educational Leadership and Policy Studies and the Graduate Faculty, USA.

Çenberci, S. (2022). Preservice Teachers' Material Preparation Knowledge and Points to be considered While Developing the Material. *Participatory Educational Research*, 9 (1), 425-442 . DOI: 10.17275/per.22.23.9.1

Çiftçi, A. (2020). *Tasarım Odaklı Düşünme Temelli Bir Enerji Dönüşümleri Modülünün Geliştirilmesi ve Uygulanması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Dam, R. F. (2022). *The 5 Stages in the Design Thinking Process*. <https://www.interactiondesign.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process> (Erişim tarihi: 13 Ocak 2023).

Diethelm, I., & Schaumburg, M. (2016). IT2School–Development of Teaching Materials for CS Through Design Thinking. *Informatics in Schools: Improvement of Informatics Knowledge and Perception: 9th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives*, October 13-15, 2016, Münster, Germany, Springer International Publishing, (pp. 193-198).

Diefenthaler, A., Moorhead, L., Speicher S., Bear, C., & Cerminaro, D. (2017). *Thinking & Acting Like a Designer: How design thinking supports innovation in K-12 education*. <https://www.wise-qatar.org/2017-wise-research-design-thinking/> (Erişim tarihi: 12 Temmuz 2022).

Duman, B., Yakar, A., Türkoğlu, İ. E., & Yakar, P. (2013). Türkiye’de öğretmen yetiştirme programları çerçevesinde öğretmen

adaylarının kişilik tiplerine göre problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı, 1*, 121-143.

Duruhan, K., & Çapuk, S. (2011). Fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin materyal tasarımında yaratıcılıklarının değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4*(6), 21-46.

Frymier, A. B., & Houser, M. L. (2000). The teacher-student relationship as an interpersonal relationship. *Communication education, 49*(3), 207-219.

Girgin, D. (2019). Öğretmenlerin tasarım odaklı düşünmeye ilişkin bilişsel yapıları ve kavramsal değişimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5*(2), 459-482.

Goldman, S., & Zieleszinski, M. B. (2016). Teaching with design thinking: Developing new vision and approaches to 21st century learning. L. A. Annetta & J. Minogue (Eds.), In *Connecting science and engineering education practices in meaningful ways: Building bridges* (pp. 237-262). Dordrecht, The Netherlands: Springer International Publishing.

Göksoy, S. (2014). Teacher candidates'(pedagogical formation students') communication skills. *Creative Education, 14*(5), 1334-1340. doi: 10.4236/ce.2014.514152

Güleç, S., & Temel, H. (2015). Body language using skills of teacher candidates from departments of mathematics education and social studies education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 186*, 161-168.

Hasso Plattner Institute of Design at Stanford (2010). *An introduction to design thinking process guide*. <https://dschool.stanford.edu/> (Erişim tarihi: 20 Şubat 2021).

Hennessey, E., & Mueller, J. (2020). Teaching and learning design thinking (DT). *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, 43(2), 498-521.

Henriksen, D., Richardson, C., & Mehta, R. (2017). Design thinking: A creative approach to educational problems of practice. *Thinking skills and Creativity*, 26, 140-153.

Henriksen, D., Gretter, S., & Richardson, C. (2018). Design thinking and the practicing teacher: addressing problems of practice in teacher education. *Teaching Education*, 31(2), 209-229.

IBM *Design Thinking Field Guide* v3.4. (2016). <http://web.cs.ucla.edu/classes/winter18/cs130/hw/IBM-Design-Thinking-FieldGuide-v3.4.pdf> (Erişim tarihi: 15 Mart 2023).

IDEO, (2012). *Design Thinking for Educators Toolkit*. <http://designthinkingforeducators.com/> (Erişim tarihi: 16 Mayıs 2021).

IDEO, (2023). <https://www.ideo.com/about> (Erişim tarihi: 9 Mart 2023).

Jordan M. E., (2016) Teaching as Designing: Preparing Pre-Service Teachers for Adaptive Teaching. *Theory Into Practice*, 3(55), 197-206. DOI: 10.1080/00405841.2016.1176812

Kahraman, E., & Koray, O. (2020). The Use of Standardized Feedback for Teaching Material Preparation: The Opinions of Preservice Science Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, 90, 83-102.

Karacengel, H., Ceylan, F., Gedik, K., & İpek Akbulut, H. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının öğretim materyalleri ve kullanımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi*, İzmir, 12- 14 Nisan, (s. 393-400).

Kelley, D., & Kelley T. (2013). *Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all*. New York: Crown Publishing.

Kılıç, A. (2022). Öğretmen Adaylarının Kendi Alanlarıyla İlgili Öğretim Materyallerini Arama/Bulma-İndirme, Geliştirme, Tasarlama ve Sınıf Ortamında Kullanmaya İlişkin Görüşleri. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 12(1), 76-87.

Kızılkapan, O., & Sarıtaş, D. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kendi tasarladıkları öğretim materyallerine ilişkin görüş ve değerlendirmeleri. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 1-18.

Kimbell, L. (2011). Rethinking design thinking: Part I. *Design and culture*, 3(3), 285-306.

Kirschner, P. A. (2015). Do we need teachers as designers of technology enhanced learning? *Instructional science*, 43, 309-322.

Koh, J. H. L., Chai, C.S., Wong, B., Hong, HY. (2015a). Design Thinking and Education. Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., Hong, H. Y., (Eds.) In *Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning*, (pp.1-15). Singapore: Springer.

Koh, J. H. L., Chai, C.S., Wong, B., Hong, HY. (2015b). Design Thinking and 21st Century Skills. Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., Hong, H. Y., (Eds.) In *Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning*, (pp.33-46). Singapore: Springer.

Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., Hong, H. Y., (2015c). Design Thinking and Preservice Teachers. Koh, J. H. L., Chai, C. S., Wong, B., Hong, H. Y., (Eds.) In *Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning*, (pp.67-86). Singapore: Springer.

Kozan, E. (2021). *Tasarım Odaklı Düşünce*. İstanbul: Abaküs.

Kuloğlu, A. (2019). Öğretmen adaylarına göre öğretim teknolojileri ve materyal tasarım dersi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(1), 33-44.

Kwon, J., Choi, Y., & Hwang, Y. (2021). Enterprise design thinking: An investigation on user-centered design processes in large corporations. *Designs*, 5(3), 43-57. <https://doi.org/10.3390/designs5030043>

Lawson, B. (1997). *How Designers Think: The Design Process Demystified*. (3rd ed.). London: Architectural Press.

Lor, R. (2017). Design Thinking in Education: A Critical Review of Literature. *International academic conference on social sciences and management / Asian conference on education and psychology*. May 24-26, Bangkok, Thailand, (pp. 37–68).

Marks, J. (2017). *The impact of a brief design thinking intervention on students' design knowledge, iterative dispositions, and attitudes towards failure* (Unpublished doctoral dissertation). Columbia University, Graduate School of Arts and Science, New York.

Melles, G., Howard, Z., & Thompson-Whiteside, S. (2012). Teaching design thinking: Expanding horizons in design education. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 31, 162-166.

MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, (2017). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*. [https://oygm.meb.gov.tr/dosyalar/StPrg/Ogretmenlik\\_Meslegi\\_Genel\\_Yeterlikleri.p df](https://oygm.meb.gov.tr/dosyalar/StPrg/Ogretmenlik_Meslegi_Genel_Yeterlikleri.p df) (Erişim tarihi: 30 Aralık 2022).

MEB, Ortaöğretim Genel Müdürlüğü (OGM), (2023). *Tasarım Odaklı Düşünme ile Proje Hazırlama*. <https://ogmmateryal.eba.gov.tr/kutuphane/tasarim-odakli-dusunme> (Erişim tarihi: 30 Nisan 2023).

Muk, F. (2021). *Hizmet Öncesi Öğretmen Yetiştirme Sistemine İlişkin Bir Araştırma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans tezi), Mardin Artuklu Üniversitesi, Lisansüstü eğitim enstitüsü, Mardin.

Mulder, P. (2017). *Design Thinking by Herbert Simon, a Creativity Method*. <https://www.toolshero.com/creativity/design-thinking/>. (Erişim tarihi: 23 Aralık 2022).

OECD, (2019). *Learning Compass 2030*. <http://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-andlearning/learning/learning-compass-2030/> (Erişim tarihi: 16 Şubat 2023).

ÖBA, (2023). *Tasarım Odaklı Düşünme Becerisi Eğitimi Kursu*. <https://www.oba.gov.tr/egitim/detay/tasarim-odakli-dusunme-becerisi-egitimikursu-703> (Erişim tarihi: 5 Şubat 2023).

Parker, M., Cruz, L., Gachago, D., & Morkel, J. (2021). Design thinking for challenges and change in K–12 and teacher education. *Journal of Cases in Educational Leadership*, 24(1), 3-14.

Meinel, C., & Leifer, L., (2010). Design Thinking Research. Plattner, H., Meinel, C., Leifer, L. (Eds.), *Design Thinking: Understand - Improve - Apply*. (pp. xiii-xxi). Heidelberg: Springer.

Pousley, B. (2017). *Design Thinking in Education*. <https://tll.gse.harvard.edu/blog/exploring-design-thinking-classroom> (Erişim tarihi: 6 Ocak 2023).

Quinn, E. (2021). Students as Designers. Scott, D., Lock, J. (Eds.) In *Teacher as Designer* (pp. 69-83). Singapore: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-15-9789-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-15-9789-3_6)

Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important?. *Review of educational research*, 82(3), 330-348.

Retna, K. S. (2015). Thinking about “design thinking”: A study of teacher experiences. *Asia Pacific Journal of Education*, 36(1), 5-19.

Rowe, P. G. (1991). *Design thinking*. Massachusetts: MIT press.

Rudd, J., Stern, K., & Isensee, S. (1996). Low vs. high-fidelity prototyping debate. *Interactions*, 3(1), 76-85.

SAP (2014). *Design Thinking Workshops*. <https://blogs.sap.com/2014/09/04/designthinking-workshops/> (Erişim tarihi: 15 Aralık 2022).

şahin, E. (2019). *Tasarım odaklı düşünme yönteminin benlik saygısı ve yaratıcılık ile bilişsel ve duygusal bağlamda ilişkilendirilmesi: bir etkinlik çalışması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Sosyal bilimler Enstitüsü, Ankara.

şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2016). 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde üç boyutlu görsel materyal kullanımının başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 85-102.

TDK, (Türk Dil Kurumu). <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim tarihi: 12 Mayıs 2022).

Tim Brown Tasarım Odaklı Düşünme konuşması-Tedtalks <https://www.youtube.com/watch?v=UAinLaT42xY&t=12s>

Tsai, K. C. (2019). Does Personality Provide Indicators of Design Thinking Capacity? *Journal of Studies in Education*, 9(2), 80-91.

Tunga, Y., & Yıldırım, S. (2017). Revisiting Design Thinking: A review of Definitions and Implications. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 92-102.

Türkiye Tasarım Vakfı,  
<https://www.turkiyetasarimvakfi.org/tr/calismalar/14-arkki> (Erişim  
Tarihi: 10 Haziran 2023).

Urban Montessori Charter School (2018). *Design Thinking*.  
[http://www.urbanmontessori.org/design\\_thinking](http://www.urbanmontessori.org/design_thinking) (Erişim tarihi: 16  
Nisan 2021).

Uzunöz, A., Aktepe, V., & Gündüz, M. (2017). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersinin, mesleki açıdan kazandırdıklarına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri: Nitel bir çalışma. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(3), 317-339.

Virzi, R. A. (1989). What can you Learn from a Low-Fidelity Prototype? *Proceedings of the Human Factors Society Annual Meeting*, 33(4), 224–228.  
<https://doi.org/10.1177/154193128903300405>

YÖK (Yüksek Öğretim Kurulu), (2018). *Öğretmen yetiştirme lisans programları*.  
<https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeniogretmen-yetistirme-lisans-programlari> (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2023)