

ORTAÖĞRETİM TASARIM EĞİTİMİNDE YARATICILIĞIN DESTEKLENMESİ: İŞLEV ODAKLI SAYISAL TASARIM PLATFORMU ÖNERİSİ

Nilay İrkin Gündüz, Başkent Üniversitesi Özel Ayşeabla Okulları
Dilek Akbulut, Gazi Üniversitesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü

Tasarılma, süreklilik arz eden, teknolojiyi ve yaratıcılığı içeren bir dönüşüm ve değişim sürecidir. Yaratıcılığı ve değişen teknolojiyi eğitim sistemine entegre etmek ve erişilebilir kılmak, bir zorunluluk haline gelmektedir. Orta öğretim seviyesinde yürütülen Teknoloji ve Tasarım dersinde de öğrencilerin tasarım problemlerinden hareketle özgün ürün üretmeleri ve düşüncelerini somutlaştırmaları beklenmektedir. Rutin tasarım eyleminde herhangi bir problem, defalarca aynı örnekler üzerinden çözülür. Ancak rutin tasarımdan farklı olarak örnek tabanlı muhakemede, eski tasarımlar işleve veya biçime ilişkin bileşenlerine ayrılarak yeniden yapılandırılır. Bu yeni yapılandırmalarla oluşturulan yeni ürün tanımları, kombinasyon ve adaptasyon ile yeni durumlara uyarlanır. Bu çerçevede, orta öğretim seviyesinde yürütülen Teknoloji ve Tasarım dersi kapsamında kullanılmak üzere, ürün işlev bileşenlerinin örnek tabanlı us yürütmeyele birleştirildiği bir tasarım platformu geliştirilmiştir. Platform, mevcut işlevsel bileşenlerden yeni ürün örüntüleri oluşturmak üzerine kuruludur. Çalışma kapsamında yaş dönemlerine göre yaratıcılık-görselleştirme arasındaki bağ incelenmiş ve yaratıcılık bağlamında orta öğretim seviyesinde tasarım ve eğitim arasındaki ilişkinin nasıl kurulduğu araştırılmıştır. Bu dersin uygulamada yetersiz olan yönlerinin tespiti için öncelikle farklı yaş grubundaki öğrencilerin sözel ve görsel içerikli tasarım problemi ifadelerine nasıl yanıt verdikleri araştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin yeni ürün oluşturma sürecinde görsel malzemeleri nasıl kullandıkları değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda dersin uygulamada eksik kalan yönleri tespit edilip, bu yönde sayısal bir platform geliştirilmiştir. Geliştirilen platformla, çocukların zihninde zaten var olan tasarım bilgisinin tasarım ürününe dönüştürülmesi hedeflenmiştir. Çalışmanın son basamağında ise bu tasarım platformu Teknoloji ve Tasarım dersi alan yedinci sınıf öğrenci grubuna uygulanmış ve verimliliği ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: İşlev odaklı tasarım platformu; örnek tabanlı tasarım; teknoloji ve tasarım dersi; yaratıcılık.

GİRİŞ

Yaratıcı bir süreç olan tasarım pratiği, temel olarak bir problem çözme eylemidir. Tasarım problemlerinin çözümü hesaplamadan ziyade sezgisel ve buluşsal çözümlere dayandırılmaktadır (Gündüz ve Akbulut, 2017). Bu süreç genel olarak,

eski çalışmalarını modifiye etmek ve eski örnekleri benzer yeni projelerde kullanmak üzerine kuruludur. Böyle bir durumda, bir örnek veri tabanı tasarımcı için bir ürün modelleri kütüphanesi işlevi görmektedir. Örnek tabanlı tasarım da eski ürün modellerinin araştırıldığı, geri çağırıldığı, tekrardan kullanıldığı ve geliştirildiği bir süreç halini almaktadır (Akbulut ve Güroğlu, 2014).

Tasarımda, özgünlük, erişilebilirlik, kişiselleştirme ve farklı bakış açıları geliştirme önemli unsurlardır. Bu niteliklerin kazanılması ise tasarım eğitiminin yaratıcılığı desteklemesi ile mümkün olmaktadır. Tasarım eğitiminin orta öğretim seviyesindeki yansımaları ise Teknoloji ve Tasarım dersidir. Bu dersin amacı, öğrencilerin merak ve hayal ettiklerini, ihtiyaca yönelik düşüncelerini ortaya çıkarmak ve bu düşüncelerini somut olarak deneyimlemelerini sağlamaktır. Dersin, orta öğretim seviyesinde tasarım eğitiminin temel hedeflerini hangi ölçüde karşıladığı ve uygulamada eksik kalan kısımlarının neler olduğunu gözlemlemek adına, çalışma kapsamında, iki aşamalı ve mevcut işlevsel bileşenlerden yeni ürün örüntüleri oluşturma üzerine kurgulanan bir ön çalışma yürütülmüştür. Yapılan ön çalışmalar sonucunda, Teknoloji ve Tasarım dersi uygulamalarının, ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin çizgisel gelişimi ele alındığında yetersiz olduğu görülmüştür. Çalışma devamında, bu yaş grubunun çizgisel gelişiminin eksik yanını telâfi edecek ve yaratıcılığı destekleyecek Teknoloji ve Tasarım dersi müfredatına uygun sayısal bir platform, bir yüksek lisans tezi kapsamında geliştirilmiştir. Geliştirilen tasarım platformu ile öğrencilerin zamandan ve mekândan bağımsız olarak kavramsal tasarım yapabilecekleri bir ortam sağlanması hedeflenmiştir (Gündüz, 2017). Bildiri kapsamında ise, bu çalışma verilerine dayanarak, Teknoloji ve Tasarım dersi alan bir grup yedinci sınıf öğrencisinin düşüncelerini somutlaştırma süreçleri ile platformun verimliliği ölçülmüştür.

YARATICILIK

Çok bileşenli ve karmaşık yapıdaki tasarım probleminin çözümü için problem tanımında belirlenen ihtiyaçları yerine getiren biçimler yaratmak, yaratıcı düşünme becerilerinin kullanımını gerektirmektedir.

Her özgün düşüncenin ortaya çıkmasında, birçok bilginin ve deneyimin ilişkilendirme ve yapılandırma süreci yatar. Tasarım eğitiminde, geliştirilen tasarım yöntemleri ile öğrencilerin bireysel düşünme şekillerinde ve tasarım pratiğinde daha iyi sonuçlar almak hedeflenmektedir. Yaratıcı bireyin en önemli özelliği de birleştirme ve yeniden tanımlama yapabilmesidir. Bütünün parçalarını görmek ve birleşik anlatım içinde bunları birbirleriyle ilişkilendirmek, nesnelerin işlevlerini değiştirmek ve onları farklı amaçlarda kullanmak için yeniden tanımlarlar (Gündüz, 2017). Yaratıcı düşünce, birdenbire beliren, kendiliğinden oluşmuş bir düşünce olarak değerlendirilse de bu süreçte birey, kendi bilgi birikimlerini ve deneyimlerini kullanır. Tasarım eğitiminde, bilgi setlerinin birleşiminde bireyler arasındaki kişisel farklılaşmalar, etkili ve yaratıcı problem çözme sürecinin dinamizmini oluşturur.

Yaş dönemlerine göre yaratıcılık – görselleştirme ilişkisi

Yaratıcılık çocukluktan itibaren oluşan ve gelişen bir yapıdadır. Belli bir döneme ya da yaşa yönelik bir süreç değil, ömür boyu süren bir süreçtir (Geçen, 2009). Her yaş grubunun kendine has bilişsel gelişimi vardır. Yaşla bağlantılı olan bu yaklaşımın öncüsü Piaget (2005, s. 220), düşüncenin gelişimine ilişkin dönemleri şöyle sıralamıştır:

- Doğum – 2 yaş arası: duylulara dayalı tepki verme evresi olan “duyu hareket dönemi”,
- 2 – 6 yaş arası: sembollerin kullanıldığı “işlem öncesi dönem”,
- 7 – 11 yaş arası: “somut işlemler dönemi” ve
- 12 yaş ve üstü: muhakeme ve çıkarımların yapıldığı “soyut işlemler dönemi”.

Çalışmanın yürütüldüğü grup, Piaget’in geliştirdiği kurama göre soyut işlemler dönemine denk gelmektedir. Soyut işlemler döneminde, ergenler varsayımlar kurabilir, mantıksal sonuçlar çıkarabilir ve ister somut ister soyut biçimde sunulsun, karmaşık sorunları sistemli biçimde çözebilirler (Gander ve Gardnier, 2007, s. 460). Daha önce var olmayan bir şeyi ortaya koyma çocuklar için mümkün değilken, ergenler için mümkündür (Geçen, 2009). Bu farklılığın nedeni de bilgi ve yaşanmışlık düzeyidir. Ergenlik boyunca hem sözel hem de görsel olarak çalışan bellek becerisinde artış olur (Steinberg, 2007, s. 84). Görsel zekânın gelişmesi de ön ergenlikten itibaren hız kazanır.

Çocuğun çizgisel gelişim basamakları ise şu şekilde sınıflandırılır:

- Karalama Dönemi: 2-4 yaş (*scribbling*),
- Şema Öncesi Dönem: 4-7 yaş (*preschematic*),
- Şematik Dönem: 7-9 yaş (*schematic*),
- Gerçekçilik Dönemi: 9-12 yaş (*realism*) ve
- Mantık Dönemi: 12-14 yaş (*pseudo-naturalistic*) (Uysal ve Selvi, 2012).

Çalışmanın yürütüldüğü öğrenci grubuna denk gelen gerçekçilik ve mantık dönemlerinde gelişim şu şekilde olmaktadır:

Gerçekçilik dönemi, çocuklarda bedensel, fiziksel ve psikolojik değişimlerin ilk belirtilerinin görüldüğü bir dönemdir. Bu dönem çocuklar için kritik bir dönem olmakla birlikte, dördüncü, beşinci ve altıncı sınıflara denk gelmektedir. Somut düşüncelerin gelişmesiyle gerçeği yakalama çabası, şema formundan doyum elde etmeme ve şema formunu yetersiz görmeler başlar (Artut, 2004, s. 212). Bilişsel gelişmenin bir sonucu olarak, gelişim sürecinde görme duyusu da gelişir ve dikkat süreleri artar. Bu dönemdeki çocuklar, bilişsel gelişimin ve çevresel etkenlere duyarlılığın artmasıyla, kendilerinin beğenilip beğenilmeyeceği tereddüdü içinde olmaktadır. Görselleştirmeleri incelendiğinde ise olaylar, eşyalar ve gerçekler arasında ilişki kurabilme ve plan yapabilme yetisinin büyük ölçüde geliştiği ve geometrik çizgilerden uzaklaşıldığı gözlenmektedir (Artut, 2004, s. 211). Mantık

döneminde ise görülen en büyük değişiklik zihinsel bir faaliyet olan soyut ifadenin kazanılmasıdır. Bu dönemde ergenlerde gerçeği yakalama çabası görülmektedir. Zihinsel gelişimin etkisiyle gelişen bu yetiyle, hata yapmamak için ve genelde gerçeği verebilmek için taklide yönelmektedirler. Bilgi işleme yetileri çocuklara göre çok iyidir (Geçen, 2009). Çizgileriyle kendini daha iyi ifade etmektedirler. Olasılık düşünceleri oluşmuştur ve olmayan fakat olabilecek bir durumu da resmedebilirler. (Gander ve Gardiner, 2007, s. 440; Steinberg, 2007, s. 83-87). İlk ergenliğe girenle, ergenliğin son dönemine girenlerin ve yetişkinlerin soyut kavramı algılaması ve olasılık durumunu değerlendirmesi bir değişimdir. Yaş ilerledikçe öğrenmenin ve tecrübenin etkisiyle bilgiler daha fazla artmakta ve beyin daha hızlı işlem yürütmektedir (Geçen, 2009).

EĞİTİMDE TEKNOLOJİ VE TASARIM İLİŞKİSİ

Tasarım sürecinde, belirli hedeflere ulaşmak için edinilen bilgi birikimi, teknoloji aracılığıyla ürüne dönüşür. Bir fikrin veya bir bilgi birikiminin ürüne yansımaları anlamına gelen teknoloji (Çakmakçı 1999, s. 37; aktaran Karaoğlu 2013, s. 5), başlangıçta imalat aracı olarak kullanılmakla birlikte günümüzde görselleştirme ve düşünme aracı olarak kullanılmaktadır. Böylece soyut kavramlar olan bilim ve sanat, teknolojinin kullanımı ile somut hale gelmektedir. Teknoloji, tasarım eğitiminin bileşenlerine gerek bilgi gerek beceri odağında katkı sağlamaktadır; bir yandan da biçimin oluşum sürecinde nesnenin algılanır hale gelmesini sağlayan en önemli araçtır.

Tasarım eğitimi felsefeleri irdelendiğinde, iki temel sistemin etkisine rastlanmaktadır: Beaux-Arts ve Bauhaus. Ancak, İkinci Dünya Savaşı sonrasında tasarım eğitimi veren kurumlar, programlarında güzel sanatlar ve uygulamalı sanatların yanı sıra, disiplinler arası etkileşimin gerekliliğinden yola çıkarak, sosyal bilimler ve fen bilimleri gibi alanlardan da referans almaya başlamışlardır. Tasarımın bilimsel temellere dayandırılmasının orta öğretim seviyesinde de yansımaları olmuştur (Hatırnaz, 2010). Tasarım eğitimi, Meşrutiyet Dönemi'nde "İş Eğitimi" kavramı ile eğitim programında yer almıştır. Günümüzde de ortaokul kademesinde Teknoloji ve Tasarım dersi ile tasarım eğitimi devam etmektedir. Türk Eğitim Sistemi'nde 222 sayılı ve 1739 sayılı kanunlarda yapılan değişikliklerle zorunlu eğitim süreci 4+4+4 şeklinde formüle edilen üç kademedeki oluşacak şekilde düzenlenmiş ve Teknoloji ve Tasarım dersi 2014 yılında altıncı sınıf programından kaldırılıp zorunlu ders olarak yedinci ve sekizinci sınıf programlarında işlenmeye devam edilmiştir. 02.02.2016 tarihli ve 5 sayılı Talim ve Terbiye Kurulu kararı ile Teknoloji ve Tasarım dersinin, 2017-2018 Eğitim Öğretim yılından itibaren yedinci sınıflardan başlamak üzere değiştirilen öğretim programına göre uygulanması kararı alınmıştır. Bu ders ile öğrenci, yeni fikirlere açık olmayı, alışılmışın dışında birleşimler yapabilmeyi, bilinen nesnelere farklı işlevler katabilmeyi öğrenir, düşüncelerini görselleştirebilmeyi başarır ve yorum yapabilme yetisi kazanır (Gündüz, 2017).

Tablo 1. Yeniden yapılandırılan Teknoloji ve Tasarım dersi programı

SINIF	ÖĞRENME ALANI	ÜNİTE BAŞLIKLARI	DERS SAATI
7	TEKNOLOJİ VE TASARIMIN DOĞASI	Teknoloji ve Tasarımı Öğreniyorum	2
		Temel Tasarım	6
	YAŞAM VE TEKNOLOJİ	Bilgisayar Destekli Tasarım	10
		Döngüsel Tasarım	6
	İNSAN VE YAPILI ÇEVRE	Mimari Tasarım	6
		Ürün Geliştirme	12
	İHTİYAÇLAR VE YARATICILIK	Enerjinin Dönüşümü ve Tasarımı	6
		Engelsiz Yaşam Teknolojileri	6
TASARIM VE TEKNOLOJİK ÇÖZÜM	Özgün Eserimi Tasarlıyorum	14	
	Bunu Ben Yaptım	4	
8	TEKNOLOJİ VE TASARIMIN DOĞASI	İnovatif Düşünce ve Fikirlerin Korunması	6
		Bilgisayar Destekli Tasarım	8
	YAŞAM VE TEKNOLOJİ	Döngüsel Tasarım Süreci	6
		Tanıtım ve Pazarlama	6
		Tasarım İletişimi	10
	İNSAN VE YAPILI ÇEVRE	Ürün Geliştirme	4
		Mühendislik ve Tasarım	4
		Doğadan Tasarıma	6
	İHTİYAÇLAR VE YARATICILIK	Ulaşım Teknolojileri	4
	TASARIM VE TEKNOLOJİK ÇÖZÜM	Özgün Eserimi Tasarlıyorum	14
		Bunu Ben Yaptım	4

2016 yılında yeniden yapılandırılan Teknoloji ve Tasarım dersinin genel yapısı Tablo 1’de görüldüğü gibidir (MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2016):

Yedinci sınıflarda “Teknoloji ve Tasarımın Temelleri” öğrenme alanında “Temel Tasarım” ünitesinde, öğrencilerin tasarım elemanlarını kullanarak oluşturdukları fikirleri taslak, teknik çizim, maket vb. yaparak somutlaştırmaları beklenmektedir. Bu aşamada tasarım elemanlarını öğrenen öğrenci, özgün fikir üretir ve ürüne dönüştürür. “Tasarım Süreci ve Tanıtım” öğrenme alanında ise bir tasarım problemi belirler ve rutin tasarım pratiğini gerçekleştirir. “Bilgisayar Destekli Tasarım” öğrenme alanında ise gerçek hayatta karşılaştığı bir problemin çözüm önerisini teknolojiyi kullanarak somutlaştırır. “Yapılı Çevre ve Ürün” öğrenme alanın-

da yaşamak istediği konutu farklı coğrafi alan ve şartlara uygun olarak tasarlar. Bu öğrenme alanının “Ürün Geliştirme” ünitesinde, yapısal bir ürün tasarlar ve ürünün işlevinin gerektirdiği özellikleri açıklar. “İhtiyaçlar ve Yenilikçilik” öğrenme alanında, öncelikle su, rüzgâr ve güneş gibi doğal kaynakları kullanarak sürdürülebilir enerji elde etme teknolojileri hakkında bilgi sahibi olur ve edindiği kazanımlardan hareketle doğal kaynaklar yoluyla enerji elde edebilen bir ürün tasarlar. Aynı öğrenme alanında “Engelsiz Hayat Teknolojileri” ünitesinde, özel gereksinimli bireyler için yaşama kolaylığı sağlayacak bir ürün tasarlar. “Tasarım ve Teknolojik Çözüm” bu sınıf düzeyinde son öğrenme alanıdır. Öğrenci, kendi belirlediği bir konuda, tüm tasarım süreçlerini yaşayarak özgün bir ürün tasarlar ve “Bunu Ben Yaptım” ünitesinde sunum hazırlayarak sergiler.

Sekizinci sınıflarda öğrenme alanları aynı şekilde adlandırılmıştır, ancak ünite içerikleri farklıdır. “Teknoloji ve Tasarımın Temelleri” öğrenme alanında “İnovatif Düşüncenin Geliştirilmesi ve Korunması” ünitesinde, öğrenci, insan hayatını kolaylaştıracak inovatif bir fikir geliştirir ve fikri ve sınai mülkiyet hakları hakkında bilgi sahibi olur. “Tasarım Süreci ve Tanıtım” öğrenme alanında “Bilgisayar Destekli Tasarım ve Akıllı Ürünler” ünitesinde akıllı ürün kavramına uygun olarak gelecekte kullanılacak bir ürün tasarlar. Aynı öğrenme alanında “Tanıtım ve Pazarlama” ünitesinde, tasarım ürünlerinin markalaşmasına yönelik tanıtım ve pazarlama stratejileri geliştirir. “Yapılı Çevre ve Ürün” öğrenme alanında “Görsel İletişim Tasarımı” ünitesinde, tasarladığı ürün için tanıtım ve pazarlama tekniklerini uygular. “Ürün Geliştirme” ünitesinde, ergonomi kavramını dikkate alarak bir ürün tasarlar. “Mühendislik ve Tasarım” ünitesinde, ihtiyaç veya problem içeren bir senaryoya göre ürün geliştirmesi beklenir. “Doğadan Tasarıma” ünitesinde ise biyomimetik tasarım metodu hakkında bilgi sahibi olur ve gündelik hayatında var olan bir sorunun çözümünde bu metodu kullanarak ürün tasarımı yapar. “İhtiyaçlar ve Yenilikçilik” öğrenme alanında, ulaşım teknolojilerini inceler ve farklı ortamlarda çalışabilecek bir ulaşım aracı tasarlar. “Tasarım ve Teknolojik Çözüm” öğrenme alanında, ders kapsamında elde ettiği kazanımları kullanarak, kendi belirlediği bir konuda, tüm tasarım süreçlerini yaşayarak özgün bir ürün tasarlar ve “Bunu Ben Yaptım” ünitesinde sunum hazırlayarak sergiler.

Teknoloji ve Tasarım dersinin tüm öğrenme alanlarında öğrencilerin zihinsel süreçlerden geçtikleri ve rutin tasarım pratiğini farklı alanlarda uyguladıkları görülmektedir. Bu süreçte yaratıcı ve eleştirel düşünme önem taşımaktadır. Dersin, görselleştirme becerilerini geliştirme hususu eksik kalmaktadır. Öğrencilere bu konuda verilecek ayrıntılı bir eğitim, öğretim programında yer almamaktadır (Gündüz, 2017).

UYGULAMA

Çalışma kapsamında, tasarım eğitimi alan farklı yaş grubunda öğrencilerin yeni ürün oluşturma sürecinde sözel ve görsel malzemeleri nasıl kullandığını anlamaya yönelik bir ön çalışma yürütülmüştür.

Ön çalışmanın ilk basamağı, iki farklı katılımcı grubunun (Tablo 2) sözel olarak tanımlı işlev odaklı tasarım problemine verdikleri yanıtların değerlendirmesi üzerine kurulmuştur. Çalışma, sözel tasarım ifadelerinin Endüstri Ürünleri Tasarımı alanında eğitim alan lisans öğrencileri, Teknoloji ve Tasarım dersi almayan ortaöğretim altıncı sınıf öğrencileri ve Teknoloji ve Tasarım dersi alan yedinci sınıf öğrencileri tarafından ne şekilde ele alındığını ve görselleştirildiğini anlamaya yönelik yürütülmüştür. Çalışma, 40'ar dakikalık oturumlar şeklinde ve örnek tabanlı tasarım uygulaması olarak kurgulanmıştır.

Ön çalışmanın ikinci basamağında ise görsel malzemelerin yeni ürün tasarımı sürecinde nasıl kullanıldığını anlamaya yönelik bir çalışma yapılmıştır. Çalışma, Teknoloji ve Tasarım dersi alan ancak ön çalışmanın ilk basamağına katılan 26 öğrenci ve ön çalışmanın ilk basamağına katılmayan 16 öğrenci olmak üzere toplam 42 ortaöğretim yedinci sınıf öğrencisi (Tablo 3) tarafından yürütülmüştür. Çalışmanın, örnek tabanlı tasarım metodu ile ortaokul öğrencilerine yaptırılmasının nedeni, bu yaş grubundaki çocuklarda yaratıcılığın sınırlanmamış ve zihinsel blokların henüz yerleşmemiş olmasıdır. Aslında, örnek tabanlı tasarımın zayıf yönü olarak nitelendirilebilecek deneyimsel bilgiye bağlı kalma ve görselleştirilmiş tasarım bilgisinin sınırlayıcılığı, bu şekilde avantaja dönüştürülmüştür.

İki basamaklı ön çalışma sonuçları değerlendirilerek işlev odaklı sayısal bir platform geliştirilmiştir. Bu platform, ön çalışmaya hiç katılmayan ancak Teknoloji ve Tasarım dersi alan bir grup ortaöğretim yedinci sınıf öğrencileri (Tablo 4) tara-

Tablo 2. Ön çalışma birinci basamak katılımcı profili (Ankara)

Gazi Üniversitesi Vakfı Özel Ortaokulu		Yaş Ortalaması	Sayı	Toplam
Ortaokul 6.Sınıf	Kız Öğrenci	12	20	42
	Erkek Öğrenci	12	22	
Ortaokul 7. Sınıf	Kız Öğrenci	13	13	26
	Erkek Öğrenci	13	13	
Toplam				68
Gazi Üniversitesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü		Yaş Ortalaması	Sayı	Toplam
Lisans 1. Sınıf	Kadın	19,36	38	46
	Erkek	21,37	8	
Lisans 2. Sınıf	Kadın	22,05	20	24
	Erkek	21,5	4	
Toplam				70

Tablo 3. Ön çalışma ikinci basamak katılımcı profili (Ankara)

Gazi Üniversitesi Vakfı Özel Ortaokulu		Yaş Ortalaması	Sayı	Toplam
Ortaokul 7. Sınıf	Kız Öğrenci	13	20	42
	Erkek Öğrenci	13	22	

Tablo 4. İşlev odaklı sayısal platform verimliliği ölçme uygulaması katılımcı profili (Ankara)

Başkent Üniversitesi Özel Aşçeabla Ortaokulu		Yaş Ortalaması	Sayı	Toplam
Ortaokul 7. Sınıf	Kız Öğrenci	13	5	10
	Erkek Öğrenci	13	5	

Tablo 5. Ön çalışma birinci basamak dâhilinde uygulanan yönergeye ait tablo

İşlev (11 adet)	Bileşen (22 adet)			
Taşıma		Vagon	Kepçe	Çekiç
Hareket	Kazma	Sepet	Ateş	Kayış
Kaldırma	Delme	Çanta	Fan	Zincir
Isıtma	Kurutma	Tekerlek	Ocak	Termometre
Kontrol	Ölçüm	Çark	Aks	Barometre
Basınç		Vinç	File	Pipet
Hareket aktarım		Elektrik motoru	Kontrol paneli	
		Atık malzemeler	Zamanlayıcı	

findan denenmiş ve platformun verimliliği ölçülmüştür. Değerlendirmeler, dersin endüstri ürünleri tasarımı yüksek lisans öğrencisi eğitmeni tarafından yapılmıştır.

Ön çalışma birinci basamak uygulaması

Sözel tasarım ifadelerinin yetişkinler ve çocuklar tarafından ne şekilde ele alındığı ve görselleştirildiğini anlamaya yönelik yürütülen çalışma, dört farklı katılımcı grubunun (Tablo 2) sözel olarak tanımlı işleve yönelik örnek tabanlı tasarım problemine verdikleri yanıtların değerlendirmesi üzerine kuruludur. Çalışma dahilinde oluşturulan yönerge, işlevler ve bu işlevleri karşılayan bileşenlerin yazılı ifadeleri biçiminde (Tablo 5) katılımcılara sunulmuş, katılımcılardan 40 dakikalık süre içinde olabildiğince çok tasarım üretmeleri ve bu tasarımları çizerek görselleştirmeleri istenmiştir (Gündüz ve Akbulut, 2017). Tasarımlarında kullandıkları işlevler ve bu işlevleri karşılayan bileşenleri yazılı olarak da ifade etmeleri beklenmiştir. Yönergede belirli bir nesne tanımı veya işlev vurgusu yapılmamış, katılımcılar yönergede verilen işlev ve işlev bileşenlerine ek yapmakta serbest bırakılmıştır.

Yürütülen çalışmanın ilk basamağının sonucunda elde edilen öğrenci çıktıları, lisans ve orta öğretim seviyesinde ayrı olmak üzere, her öğrencinin ürettiği toplam tasarım, tasarımların özgünlüğü ve her tasarımda kullanılan toplam işlev sayısı, toplam bileşen sayısı ve listede olmadan kullanılan ek işlev sayısı bağlamında değerlendirilmiştir. Ayrıca, farklı yaş grubunda ve eğitim alt yapısına sahip katılımcıların tasarım sürecine gösterdikleri ilgi ve bu süreçte fikirlerini görselleştirme aşamasında gösterdikleri özen de gözlenmiştir.

Tablo 6. Ön çalışma birinci basamak özgün tasarım değerlendirmesi (lisans)

DEĞERLENDİRME	Lisans 1. Sınıf		Lisans 2. Sınıf	
	E	K	E	K
Cinsiyet (E/K)	8	38	4	20
Katılımcı Sayısı	8	38	4	20
Toplam Tasarım	22	96	7	42
Özgün Tasarım	17	70	6	39
Özgünlük (%)	62,96	72,91	85,71	92,85

Tablo 7. Ön çalışma birinci basamak işlev-bileşen değerlendirmesi (lisans)

DEĞERLENDİRME	Lisans 1. Sınıf		Lisans 2. Sınıf	
	E	K	E	K
Cinsiyet (E/K)	8	38	4	20
Katılımcı Sayısı	8	38	4	20
Toplam Tasarım	22	96	7	42
Bir Katılımcının Yaptığı Ortalama Tasarım Sayısı	2,75	2,52	1,75	2,1
Tasarımda Kullanılan Ek İşlev Sayısı	5	13	1	0
Tasarımda Kullanılan Toplam İşlev Sayısı	26	116	10	57
Bir Katılımcının Kullandığı Ortalama İşlev Sayısı	3,25	3,05	2,5	2,85
Tasarımda Kullanılan Toplam Bileşen Sayısı	43	144	15	94
Bir Katılımcının Kullandığı Ortalama Bileşen Sayısı	5,37	3,78	3,75	4,7

Tasarımların özgünlüğünün belirlenmesinde kullanılan ölçüt orijinallik olmuştur. Bu bağlamda, ele alınan kitle içinde ne derece farklı ve akla gelmeyen bir sonuç elde edilirse o derece özgün olduğu kabul edilmiştir. En uzak bilgi ve deneyim öğelerinin bir üründe birleşmesi, özgünlüğün ölçütü olmuş ve tasarım “özgün tasarım” olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 6, Tablo 8).

Ön çalışma birinci basamak özgün tasarım değerlendirmesine göre (Tablo 6), lisans birinci sınıf katılımcılarının lisans ikinci sınıf katılımcılarından daha fazla ürün tasarladıkları, ancak tasarımlarında orijinallik kaygısının daha az olduğu görülmektedir. Lisans ikinci sınıf katılımcıları daha az sayıda ürün tasarımı yapmalarına rağmen, ortalama olarak %89,28 özgün ürün tasarlamışlardır.

Ön çalışma birinci basamak işlev-bileşen değerlendirmesine (lisans) göre (Tablo 7), lisans birinci sınıf katılımcılarının tasarımlarında lisans ikinci sınıf katılımcılarına göre daha fazla sayıda işlev ve işlevi karşılayan bileşen kullandıkları görülmektedir. Ayrıca tasarımlarında, yönergede bulunmayan ek işlevler kullanmışlardır.

Ön çalışma birinci basamak özgün tasarım değerlendirmesine (ortaokul) göre (Tablo 8), ortaokul altıncı sınıf katılımcılarının ortaokul yedinci sınıf katılımcı-

Tablo 8. Ön çalışma birinci basamak özgün tasarım değerlendirmesi (ortaokul)

DEĞERLENDİRME	Ortaokul 6. Sınıf		Ortaokul 7. Sınıf	
	E	K	E	K
Cinsiyet (E/K)				
Katılımcı Sayısı	22	20	13	13
Toplam Tasarım	57	53	37	41
Özgün Tasarım	43	41	12	23
Özgünlük (%)	75,43	77,35	32,43	56,09

Tablo 9. Ön çalışma birinci basamak işlev-bileşen değerlendirmesi (ortaokul)larından daha

DEĞERLENDİRME	Ortaokul 6. Sınıf		Ortaokul 7. Sınıf	
	E	K	E	K
Cinsiyet (E/K)				
Katılımcı Sayısı	22	20	13	13
Toplam Tasarım	57	53	37	41
Bir Katılımcının Yaptığı Ortalama Tasarım Sayısı	2,59	2,65	2,84	3,15
Tasarımda Kullanılan Ek İşlev Sayısı	5	7	0	9
Tasarımda Kullanılan Toplam İşlev Sayısı	95	65	8	37
Bir Katılımcının Kullandığı Ortalama İşlev Sayısı	4,31	3,25	0,61	2,84
Tasarımda Kullanılan Toplam Bileşen Sayısı	141	111	75	100
Bir Katılımcının Kullandığı Ortalama Bileşen Sayısı	6,4	5,55	5,76	7,69

fazla ürün tasarladıkları ve tasarımlarında orijinallik kaygısının daha fazla olduğu görülmektedir. Ortaokul yedinci sınıf katılımcıları daha fazla sayıda ürün tasarımı yapmalarına rağmen özgün ürün tasarımı yüzdesinin düşük olması, bu yaş grubundaki bireylerin çizgisel gelişim özelliklerine göre taklide yönelme sonucunu destekler niteliktedir.

Ön çalışma birinci basamak işlev-bileşen değerlendirmesine göre (Tablo 9), ortaokul altıncı sınıf katılımcılarının tasarımlarında ortaokul yedinci sınıf katılımcılarına göre daha fazla sayıda işlev ve işlevi karşılayan bileşen kullandıkları görülmektedir. Ayrıca tasarımlarında, yönergede bulunmayan ek işlevler kullanmışlardır.

Ön çalışma birinci basamak sonuçları

Endüstri Ürünleri Tasarımı alanında lisans eğitimi alan katılımcıların uygulama sonuçları:

- Lisans birinci sınıf seviyesinde uygulamaya katılan 46 öğrenci toplam 118 ürün tasarlamış ve bir kişi ortalama olarak 2,56 tasarım yapmıştır. Lisans 2. sınıf seviyesinde uygulamaya katılan 24 öğrenci toplam 49 ürün tasarlamış

ve bir kişi ortalama olarak 2,04 tasarım yapmıştır. Bu sonuç, ilerleyen yaş ve alınan eğitimin, tasarım sürecine olan ilgiyi artırmadığını göstermektedir.

- Lisans seviyesinde alınan tasarım eğitiminin görselleştirme becerisine katkısı, çalışma sonucunda değerlendirilen tasarım çizimlerinde görülmektedir. Bu çalışmalar üç boyutlu ve bütünlük arz eden çizimlerdir.
- Ön çalışma birinci basamak yönergesinde, katılımcıların yaptıkları tasarımlarda kullandıkları işlev ve bileşenleri yazılı olarak ifade etmeleri beklenmiştir. Lisans seviyesinde tasarım çıktıları incelendiğinde katılımcıların, aldıkları tasarım eğitimi kendini ifade eden ürün geliştirmeye yönelik olduğundan, tasarımlarını olabildiğince yazısız ifade ettikleri görülmüştür.
- Lisans birinci sınıf katılımcılarının yaptıkları çalışmalar incelendiğinde, yönergede verilen işlevlere ek olarak farklı işlev ve bu işlevleri karşılayan bileşenler kullandıkları görülmektedir. Temel Tasarım dersine ek olarak Ürün Tasarımı, Malzeme, Üretim Teknikleri, Mekanizmalar ve Detay gibi dersler alan lisans ikinci sınıf katılımcıların yaptıkları çalışmalar incelendiğinde ise yönergede verilen işlevlere bağlı kaldıkları ve sadece bir tane ek işlev kullandıkları görülmektedir. Ancak bu grupta, özellikle erkek öğrencilerin yaptığı tasarımlarda, birden fazla işlevi birleştirdikleri ve yönergede tanımlanmış işlevi karşılayan bileşenlere ek yaptıkları görülmektedir. Ayrıca tasarımlarında kullandıkları işlevlerin mekanik işlevler olduğu gözlenmiştir. Aldıkları derslerin, bu mekanik ve sınırlanmış yaklaşıma etkisi söz konusudur.
- Uygulamada verilen örnek tabanlı yönerge her ne kadar belirli bir ürünü işaret etmeden işlev üzerinden problemleri tanımlasa da lisans seviyesindeki katılımcıların sözel ifadeye verdikleri görsel yanıtlar, halihazırda var olan nesne dünyasından büyük oranda izler taşımaktadır. Elbette bunun dışına taşan örnekler de çıktılar arasında vardır.
- Lisans ikinci sınıf katılımcılarının tasarımları incelendiğinde ortalama %89,28 özgün tasarım yaptıkları görülmektedir. Lisans 1. sınıf katılımcılarının %62,96 özgün tasarım yaptığı göz önünde bulundurulursa yaşın ve deneyimin artmasına bağlı olarak özgün ürün üretme kapasitesinin de arttığı söylenebilir. Ayrıca alınan tasarım eğitiminin bu konudaki etkisi de yadsınamaz.

Gazi Üniversitesi Vakfı Özel Ortaokul katılımcılarının uygulama sonuçları:

- Teknoloji ve Tasarım dersi almayan ortaokul altıncı sınıf seviyesinde uygulamaya katılan 42 öğrenci toplam 110 ürün tasarlamış ve bir kişi ortalama olarak 2,61 tasarım yapmıştır. Teknoloji ve Tasarım dersi almakta olan ortaokul yedinci sınıf seviyesinde uygulamaya katılan 26 öğrenci toplam 78 ürün tasarlamış ve bir kişi ortalama olarak 3 tasarım yapmıştır. Bu yaş

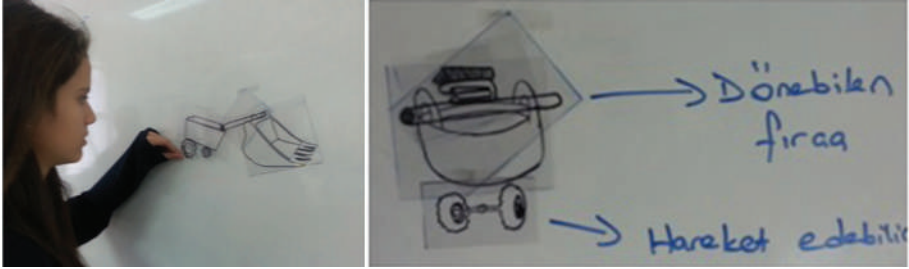
grubundaki sonuç, alınan eğitimin tasarım sürecine olan ilgiyi artırdığını göstermektedir.

- Ortaokul seviyesindeki katılımcıların çalışma çıktıları incelendiğinde, tasarımlarının iki boyutlu ve şematik olduğu görülmektedir. Bu sonuç, çalışmanın yürütüldüğü yaş grubu öğrencilerinin şematik dönemden yeni çıkmaları ve odaklanmış bir tasarım eğitimi dahilinde çizim becerilerini geliştirici dersler almamalarından kaynaklanmaktadır.
- Ön çalışma birinci basamak yönergesinde, katılımcıların yaptıkları tasarımlarda kullandıkları işlev ve bileşenleri yazılı olarak ifade etmeleri beklenmiştir. Ortaokul seviyesinde tasarım çıktıları incelendiğinde, katılımcıların kullandıkları işlevler ve bu işlevleri karşılayan bileşenlerin yazılı ifadelerinin ayrıntılı olarak yapıldığı görülmüştür. Ayrıca tasarımlarında, yönergede belirtilmeyen ek işlevler ve bu işlevleri karşılayan bileşenleri de kullandıkları gözlenmiştir.
- Uygulamada verilen örnek tabanlı yönerge her ne kadar belirli bir ürünü işaret etmeden işlev üzerinden problemleri tanımlasa da ortaokul seviyesindeki katılımcıların sözel ifadeye verdikleri görsel yanıtlar, güncel hayata ilişkin, kendi deneyimlerine odaklı işlev tanımlarından oluşmaktadır. Elbette bunun dışına taşan örnekler de çıktılar arasında vardır. Bu tip örneklerde lisans seviyesi katılımcılarına göre daha serbest ancak bütünlükten uzak biçimler oluşturdukları görülmektedir.
- Ortaokul yedinci sınıf katılımcılarının tasarımları incelendiğinde ortalama %44,26 özgün tasarım yaptıkları görülmektedir. Ortaokul altıncı sınıf katılımcılarının %77,39 özgün tasarım yaptığı göz önünde bulundurulursa bu yaş grubunda deneyimin artmasına rağmen özgün ürün üretme kapasitesinin azaldığı görülmektedir. Yedinci sınıf öğrencilerinin tasarım eğitimi almaya başlamasına rağmen özgün ürün üretme kapasitesinin düşük olması ergenlikle açıklanabilir. Ergenlikteki bireylerde çizgisel gelişim göz önüne alındığında taklide yönelme söz konusu olmaktadır.
- Ön çalışma birinci basamak çıktıları incelendiğinde, cinsiyetin özgün tasarım boyutunda bireysel farklılıklar dışında etkisi olmadığı gözlenmiştir.

Ön çalışma ikinci basamak uygulaması

Ön çalışmanın ikinci basamağında öncelikle katılımcılara işlev kavramları ve bu işlevleri karşılayan bileşenlerin görselleri (beş adet işlev ve bu işlevlere ait 25 adet bileşen görseli) karışık olarak verilmiş ve katılımcılardan bileşen görsellerini uygun işlev kavramıyla eşleştirmeleri istenmiştir.

Bileşenler karışık olarak öğrencilere verildiğinde, bileşenlerin işlev tanımlarının, öğrenciler tarafından kolaylıkla yapıldığı görülmüştür. Katılımcılardan, bu bileşenleri kullanarak, yeni ürün örüntüleri (Resim 1) oluşturmaları istenmiştir.



Resim 1. (Sol) hareket, taşıma, hareket aktarım, kontrol işlevi; (sağ) hareketli, modüler yıka- ma ünitesi

Ön çalışmanın ikinci basamağında birinci basamak uygulamasında olduğu gibi katılımcılardan yaptıkları ürün örüntülerini yazılı olarak ifade etmeleri beklenmiştir. Ayrıca oluşturdukları ürün örüntülerine ek çizimler de ekleyebilecekleri belirtilmiştir.

Yapılan çalışma çıktıları incelendiğinde, ön çalışma birinci basamak uygulamasına göre, öğrencilerin görselleştirme kaygısı yaşamadan daha kolay kendilerini ifade ettikleri görülmüştür.

Ön çalışmanın birinci basamağında yaptıkları çizimlerle tasarımlarını yeteri kadar görselleştiremeyen bu yaş grubu öğrencilerinin, işlev bileşenleri görsel olarak verildiğinde ürün örüntüleri oluşturma konusunda, motivasyonlarının arttığı gözlenmiştir. Her iki ön çalışmaya da katılan öğrenci tasarım örnekleri aşağıda görüldüğü gibidir.

İşlev odaklı tasarım platformu

Teknoloji ve Tasarım dersi kapsamında kullanılacak bu platformun amacı, öğrencilerin farklı düşünceler üretebilme yetilerinin desteklenmesidir. Ders sürecinde daha çok teorik bilgi ve kavramsal modellerle karşılaşan öğrencilerin görselleştirme becerileri sınırlı kalmaktadır. Bu platformda bileşen görsellerinin varlığı, sınırlı çizim becerilerini de telafi edebilecek nitelikte olmalıdır. İşlev odaklı tasarım platformunun, belirlenmiş temel işlevleri yerine getiren ürün bileşenlerini içermesi ve bu bileşenlerin bir araya getirilerek yeni ürün örüntülerinin üretildiği bir tasarım aracı olarak kullanılması hedeflenmektedir.

Görsellerin tasnifi, programda tanımlı işlevlerle bağlantılı olarak yapılmıştır. İşlev sekmesinden, o işleve ait ürün bileşenlerinin görüntülerine ulaşılmaktadır. Bu görseller seçilip sürüklenerek, çizim ekranına taşınabilmekte, farklı bileşenlerle birleştirilip düzenlenerek yeni ürün örüntülerinin oluşturulmasına olanak sağlamaktadır (Gündüz, 2017).

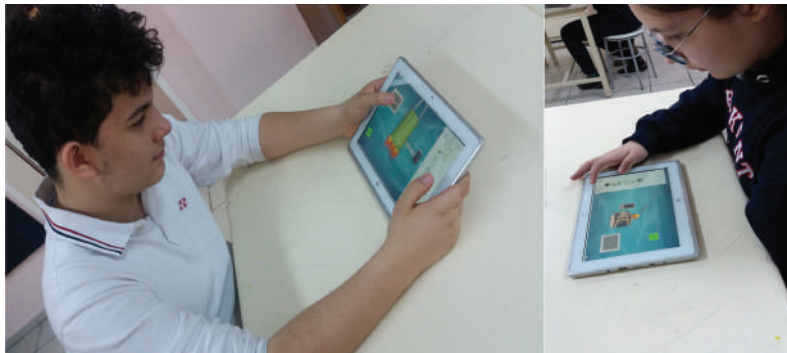
Geliştirilen bu platformun program özellikleri şunlardır:

- Programlama dili: C#, .Net 4.5.
- Programın dokunmatik ekran özelliği SDK/2.0 ile sağlanmıştır.
- Program, akıllı tahta ile çalışmaya uygun olarak tasarlanmıştır.
- Programda işlev sekmesi açıldığında alt işlevler listelenmektedir. Program kullanıcısı, isteğe göre yeni işlev ekleyebilir.
- Ekran boyutu bağımsız ve farklı arka plan görüntüleri ile çalışmaktadır.
- Hazırlanan görseller, iki boyutlu olup, seçilip çizim ekranına sürüklenebilecektir. Çizim ekranında bu görsellerin boyutları ve konuları değiştirilebilmektedir.
- Görselleri öne ve arkaya gönderme seçeneği mevcuttur.
- Tamamlanan ürün tasarımını dışarı aktarma (.png, .jpeg vb.) seçeneği vardır.

Yapılan ön çalışma sonucunda geliştirilen işlev odaklı tasarım platformu ortaöğretim yedinci sınıf öğrencilerine (Tablo 4) kullanırlmıştır (Resim 2). Öğrencilerden 40 dakika içerisinde, platformda yer alan işlev ve bu işlevleri karşılayan bileşen görsellerini kullanarak ürün tasarımı yapmaları istenmiştir. Bu süre içerisinde öğrencilerin platformu kullanırken yaşadıkları gözlemlenmiştir.

Yürütülen çalışmada, işlev bileşen görselleri sayısal bir platformda sunulduğu zaman, öğrencilerin daha kısa sürede tasarım yaptıkları ve motivasyonlarının yüksek olduğu görülmüştür. Çalışılan grup, daha önce ön çalışmaya katılmayan ancak Teknoloji ve Tasarım dersi alan ve işlev-bileşen tanınırlığı sürecini ilk kez deneyimleyen öğrencilerden oluşturulmuştur.

İşlev odaklı tasarım platformu uygulama değerlendirmesine göre (Tablo 10), katılımcıların daha fazla sayıda ürün tasarladıkları ve özgün ürün tasarımı yüzdesinde artış olduğu görülmektedir. Bileşen görsellerinin, platformda sunulması ile birlikte katılımcıların aynı sürede (40 dakika) daha hızlı düşündükleri gözlenmiştir.



Resim 2. İşlev odaklı tasarım platformu kullanımı

Tablo 10. İşlev odaklı tasarım platformu uygulaması özgün tasarım değerlendirmesi

DEĞERLENDİRME	Platform Kullanımı		Ön Çalışma 1. Basamak	
	Ortaokul 7. Sınıf		Ortaokul 7. Sınıf	
Cinsiyet (E/K)	E	K	E	K
Katılımcı Sayısı	5	5	13	13
Toplam Tasarım	25	21	37	41
Özgün Tasarım	21	15	12	23
Özgünlük (%)	84	71,42	32,43	56,09

Tablo 11. İşlev odaklı tasarım platformu uygulaması işlev-bileşen değerlendirmesi

DEĞERLENDİRME	Platform Kullanımı		Ön Çalışma 1. Basamak	
	Ortaokul 7. Sınıf		Ortaokul 7. Sınıf	
Cinsiyet (E/K)	E	K	E	K
Katılımcı Sayısı	5	5	13	13
Toplam Tasarım	25	21	37	41
Bir Katılımcının Yaptığı Ortalama Tasarım Sayısı	5	4,2	2,84	3,15
Tasarımda Kullanılan Ek İşlev Sayısı	-	-	0	9
Tasarımda Kullanılan Toplam İşlev Sayısı	81	68	8	37
Bir Katılımcının Kullandığı Ortalama İşlev Sayısı	16,2	13,6	0,61	2,84
Tasarımda Kullanılan Toplam Bileşen Sayısı	105	87	75	100
Bir Katılımcının Kullandığı Ortalama Bileşen Sayısı	21	17,4	5,76	7,69

İşlev odaklı tasarım platformu uygulaması işlev-bileşen değerlendirmesine göre (Tablo 11), katılımcıların tasarımlarında daha fazla sayıda işlev ve işlevi karşılayan bileşen kullandıkları görülmektedir. İşlev odaklı tasarım platformu uygulamasına katılan öğrenci tasarım örnekleri Resim 3'te görüldüğü gibidir.

Başkent Üniversitesi Özel Ayşeabla Ortaokulu katılımcılarının işlev odaklı tasarım platformu uygulama sonuçları:

- Teknoloji ve Tasarım dersi alan ortaokul yedinci sınıf seviyesinde uygulamaya katılan 10 öğrenci toplam 46 ürün tasarlamış ve bir kişi ortalama olarak 4,6 tasarım yapmıştır. Bu yaş grubundaki sonuç, ön çalışma birinci basamağındaki sonuçlarla karşılaştırıldığında, platformun tasarım sürecine olan ilgiyi artırdığını göstermektedir.
- Ortaokul seviyesindeki katılımcıların çalışma çıktıları incelendiğinde, çizim becerileri hangi seviyede olursa olsun düşüncelerini rahatlıkla ifade ettikleri görülmektedir.



Resim 3. İşlev odaklı tasarım platformu uygulama çalışmaları

- Platform dahilinde tasarım çıktıları incelendiğinde, katılımcıların tasarımlarını yazılı olarak ifade ettikleri görülmüştür. Bu da tasarımlarındaki işlevleri farklı alanlarda kullandıklarını göstermektedir.
- Uygulamada verilen örnek tabanlı yönerge her ne kadar belirli bir ürünü işaret etmeden işlev üzerinden problemleri tanımlasa da ortaokul seviyesindeki katılımcıların oluşturduğu ürün örüntüleri, güncel hayata ilişkin, kendi deneyimlerine odaklı işlev tanımlarından oluşmaktadır.
- Platform çıktıları incelendiğinde, cinsiyetin özgün tasarım boyutunda bireysel farklılıklar dışında etkisi olmadığı gözlenmiştir.

SONUÇ

Teknoloji ve Tasarım dersinin öğretim programında, yedinci sınıfı tamamlayan öğrencilerin teknoloji ve tasarımın temellerini öğrenmeleri ve çevrelerindeki teknoloji ve tasarım ürünlerini eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirebilmeleri hedeflenmektedir. Sekizinci sınıfı tamamlayan öğrencilerin ise teknoloji ve tasarımla ilgili daha kapsamlı öğrenmeler gerçekleştirerek, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere yaratıcı çözümler üretmeleri beklenmektedir. Ancak bu yaş grubu öğrencileri, şematik dönemden yeni çıktıkları ve çizim becerilerini geliştirici dersler almadıkları için tasarım fikirlerini somutlaştırma konusunda problem yaşamaktadırlar. Görsel ifadelerin kullanımının, öğrencilerin çizgisel gelişim eksikliğini tolere ettiği görülmüştür. Bu nedenle yapılan ön çalışmalardan hareketle, zihinsel blokları oluşmamış bu yaş grubunda görselleştirme becerilerinin eksikliğini kapatacak ve özgün ürün örüntülerini oluşturmada araç görevi görececek bir platform geliştirilmiştir.

İşlev odaklı tasarım platformu ile katılımcılar, birden fazla işlev kullanarak farklı ürün örüntüleri oluşturulabilmektedir. Ayrıca, işlevleri karşılayan bileşenlerin farklı kullanım alanlarının da katılımcılar tarafından belirlendiği gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin akla gelmeyen, alışılmadık ürün örüntüleri yapmalarına olanak sağlamaktadır. Örnek tabanlı tasarımın zayıf yönü olarak nitelendirilebilecek deneysel bilgiye örtük bir şekilde bağlı kalma ve görselleştirilmiş tasarım bilgisinin sınırlayıcılığı, yaş grubuna bağlı olarak avantaja dönüştürülmüştür.

Platform kullanımı uygulaması sonucunda, katılımcılarla görüşülmüş ve platformun eksik kısımları değerlendirilmiştir. Katılımcıların, platformu kullanımı sırasında yaşadıkları sorunlar ve bu bağlamda platformda geliştirilmesi gereken özellikler şunlardır.:

- İşlev ve işlevleri karşılayan bileşen görselleri artırılmalıdır.
- Bileşen görsellerinin iki boyutlu olması zaman zaman sorun yaşamalarına neden olmuştur.
- Bileşen görselleri dışında, tasarımlara ek çizim yapabilmeye imkânı da sağlanmalıdır.
- Bileşen görsellerinin öne-arkaya gönderme, boyut değiştirme özellikleri olmasına rağmen aynalama (*mirror*) seçeneğinin de bulunması gerekmektedir.

Tüm değerlendirmeler sonucunda, katılımcılar platform sayesinde daha hızlı tasarım yapabildiklerini ve daha farklı ürün tasarımı sonuçlarına ulaşabildiklerini belirtmişlerdir.

KAYNAKÇA

Akbulut, D. ve Güroğlu, S. (2014). A Case Based Approach in Industrial Design. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 122, 250-254.

Artut, K. (2004). Okul Öncesi Resim Eğitiminde Çocukların Çizgisel Gelişim Düzeylerine İlişkin Bir İnceleme. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 223-234.

Gander, M.J. ve Gardner, H.W. (2007). *Çocuk ve Ergen Gelişim*. (B. Onur, Çev.). Ankara: İmge Kitabevi.

Geçen, F. (2009). *12-15 Yaş Ergenlerin Resimlerinde Görme Biçimleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.

Gündüz, N. ve Akbulut, D. (2017). Yaratıcılık ve Teknoloji Tasarım Dersi Üzerine: Bir Örnek Tabanlı Tasarım Platformu. *Düzce Üniversitesi Tiyke Sanat ve Tasarım*, 2, 1-19.

Gündüz, N. (2017). *Yaratıcılık ve Tasarım Eğitimi; Orta Öğretim için İşlev Odaklı Bir Platform Önerisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

Hatırnaz, A.A. (2010). *Tasarım Eğitiminde Yaratıcılığı Geliştirmeye Yönelik Yöntem Önerisi: Tasarım Döngüsü*. (Yayımlanmamış sanatta yeterlilik tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.

Karaoğlu, A. (2013). *İlköğretim 2. Kademe Teknoloji ve Tasarım Dersine İlişkin Öğretmen, Öğrenci Görüş ve Beklentileri (Batman İli Örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2016). *Ortaokul Teknoloji ve Tasarım Dersi*. 22 Haziran 2017 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx/program2.aspx?islem=1&kno=43> adresinden erişildi.

Piaget, J. (1999). *Çocukta Zihinsel Gelişim*. (H. Portakal, Çev.). İstanbul: Cem Yayınevi.

Nilay İrkin Gündüz, Dilek Akbulut

Steinberg, L. (2007). *Ergenlik*. Ankara: İmge Kitapevi.

Uysal, M. ve Selvi, F. (2012). İlköğretim Çağı Çocuklarının Mimari Obje Olarak Anıtkabir'i Algılayışı ve Biçimsel İfadesi. *Zeitschrift für die Welt der Türken, Journal of World of Turks* , 4(2), 247-257.