

# Industrial Wood Product Design and Application with a Design Thinking Approach for Individuals with Learning Disabilities

CebraİL AÇIK<sup>1</sup>



Onikişubat İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Mobilya ve İç Mekan Tasarım Alanı, Kahramanmaraş, Türkiye

## Öğrenme Güçlüğü Bulunan Bireyler için Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı ile Endüstriyel Ahşap Ürün Tasarımı ve Uygulaması

### ABSTRACT

In this study, the behaviors of individuals with learning disabilities in educational environments were examined with a design-oriented thinking approach. A course material that will transform abstract mathematical expressions into concrete teachings for the needs of these individuals has been determined as a need. In the next stage, an idea study was conducted with the trainers on the shape and purpose of the product to be designed. Thus, the expectations of individuals with learning difficulties and the qualities of the finished product to be designed were revealed. The design was carried out in 5 steps by following the design-oriented thinking systematic. Design details include necessary calculations, experimental verification and selection of appropriate materials, ergonomic, ecological and functionality elements. As a result of the technical evaluation of the design, computer aided production was decided as the most suitable alternative. As a result, a product that meets the needs of individuals with learning difficulties, manufactured from wood material with CNC laser technology, and compatible with the industrial design and production concept has been revealed

**Keywords:** Design thinking, industrial design, wooden product

### ÖZ

Bu çalışmada tasarım odaklı düşünme yaklaşımı ile öğrenme güçlüğü bulunan bireylerin eğitim ortamlarındaki ihtiyaçları incelenmiştir. Bu bireylerin ihtiyaçlarına yönelik soyutsal matematiksel ifadeleri somutsal öğretilere çevirecek bir ders materyali ihtiyaç olarak belirlenmiştir. Sonraki aşamada tasarlanacak ürünün şekli ve amacı üzerine eğitimcilerle fikir çalışması yapılmıştır. Böylece öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin beklentileri ve tasarlanacak mamul ürünün nitelikleri ortaya konulmuştur. Tasarım odaklı düşünme sistematığı izlenerek 5 adımda tasarım gerçekleştirilmiştir. Tasarım detayları gerekli hesapları, deneysel doğrulamayı ve uygun malzeme seçimini, ergonomik, ekolojik, fonksiyonellik unsurlarını kapsamaktadır. Tasarımın teknik değerlendirme sonucunda en uygun alternatif olarak bilgisayar destekli üretimine karar verilmiştir. Sonuç olarak öğrenme güçlüğü yaşayan bireylerin ihtiyaçlarını karşılayan, ahşap malzemeden CNC lazer teknolojisiyle imal edilmiş, endüstriyel tasarım ve üretim konseptine uyumlu bir ürün ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tasarım odaklı düşünme, endüstriyel tasarım, ahşap ürün



Geliş Tarihi/ Received 06.06.2023

Kabul Tarihi/ Accepted 06.02.2024

Yayın Tarihi/ Publication Date 25.03.2024

Sorumlu Yazar/Corresponding author:

CebraİL AÇIK

E-mail: cebrail46@hotmail.com

**Cite this article:** Açık, C. (2024). Industrial Wood Product Design and Application with a Design Thinking Approach for Individuals with Learning Disabilities. *PLANARCH - Design and Planning Research*, 8(1), 162-167. DOI: 10.54864/planarch.1417340.

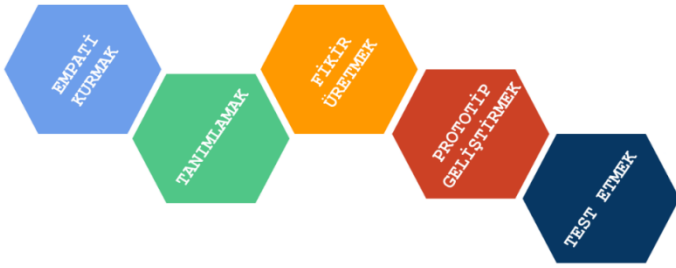


Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

### Giriş

Tasarım; problem çözme, ihtiyaçları karşılama, koşulları iyileştirerek daha az istenen durumları tercih edilen durumlara dönüştürme veya yeni ve yararlı şeyler üretmek için gerçekleştirilen amaçlı bir süreç olarak tanımlanabilir. Tasarım, bütünleştirici bir disiplin olarak doğa bilimleri, beşerî bilimler, sosyal bilimler, hizmet kolu, sanat, teknoloji ve mühendislikle ilgilidir (Friedman, 2003). Tasarım odaklı düşünme kaotik, belirsiz, çözümü doğrusal olmayan karmaşık problemlerin çözümü için önerilen bir problem çözme yöntemidir. Tasarım odaklı düşünme 1960'lı yıllarda Alman matematikçi, tasarımcı ve öğretmen olan "Horst Rittel" tarafından formüle edilmiştir (URL-1, 2023). Rittel karmaşık problemleri kötü formüle edilen, birbiriyle çelişen değerlere sahip olan ve tüm sistemdeki sonuçların kafa karıştırıcı olduğu sosyal sistem problemleri olarak tanımlamıştır. Yani problemin tümünde temel bir belirsizlik bulunmaktadır. Tasarım odaklı düşünme bu sorunların çözümlerinin mümkün olduğunu görmemiz ve çözüm olasılıklarını yorumlamamız için önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Bu yöntemi kullanarak daha önce yaygın olarak kullanılan hatta baskın olarak kabul edilen sorun çözme yöntemleri yerine, yeni düşünme biçimleri geliştirmemiz desteklenir. Ürünleri, hizmetleri ve süreçleri iyileştirmek için belirgin bir niyetinizin olması gerekir. Böylece çözüm üretmek isteyenler çalıştıkları konuyu araştırmak için kullanıcıların o ürünle nasıl etkileşime girdiğini analiz etmeye ve araştırmaya çalışır. Bir ürünü ve hizmeti ilk kez oluşturmak istediğimizde genellikle çeşitli becerilere sahip veya farklı bölümlerde çalışan kişilerden oluşturulan ekiplerle çözümler aranır. Çözülme istenen sorun için fikir ve çözümleri geliştirmek, kategorize etmek ve organize etmek istediğimizde işler zorlaşabilir. Tasarım odaklı düşünme veya diğer isimlerle tasarım düşüncesi yaklaşımı, inovasyon etkinliklerinin tüm yelpazesini insan merkezli bir tasarım ahlakı ile özümseyen bir metodolojidir (Karadayı, 2021).



Şekil 1. Tasarım Odaklı Düşünme Metodolojisinin Ana Adımları (Kaya ve Erden, 2019)

Tasarım odaklı düşünme; duygular, ihtiyaçlar, motivasyonlar ve davranış etkenleri gibi belirsiz fakat doğal olan kavramlarla iç içedir. Sanatın ve bilimin kimi özelliklerini taşır. Sorunun muğlak unsurlarına yönelik araştırmalar, rasyonel ve analitik araştırmalarla belirlenir. Kullanıcıların ürünlerle nasıl etkileşime girdiğinin analiz edilmesinde ve ürünlerin nasıl çalıştığının belirlenmesinde bilimsel yöntemler kullanılır. Böylece kullanıcıların ihtiyaçları araştırılır, önceki çözüm deneyimleri incelenir, ürüne özgü mevcut ve gelecekteki olası koşullar göz önüne alınır, probleme dönük parametreler test edilir ve alternatif çözümlerin pratik uygulamaları test edilir. Bir dizi potansiyel çözüm bulunduğu seçim yine rasyonel yöntemlerle belirlenir (URL-1, 2023). Tasarım odaklı düşünme yaklaşımı beş ana aşamadan oluşmaktadır. Bunlar aşağıda Şekil 1’de görüldüğü üzere empati kurma, tanımlama, fikir oluşturma, prototip oluşturma ve test olarak sıralanabilir.

Öğrenme yetersizliği olan çocuklar, zihinsel işlevler bakımından normal gelişim gösteren yaşlılarına göre ortalamadan iki standart sapma altında farklılık gösteren, buna bağlı olarak kavramsal, sosyal ve pratik uyum becerilerinde eksiklikleri ya da sınırlılıkları olup özel eğitim ile destek eğitim hizmetlerine ihtiyaç duyan çocuklardır. Özel eğitime gereksinim duyan çocuklar, doğumdan sonraki süreçte normal gelişim gösteren çocuklardan farklı bazı özelliklere sahiptirler (Özyürek ve Akça, 2015).

OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) - AB (Avrupa Birliği) ve Türkiye verilerine göre, dünya nüfusunun yaklaşık %15’i engelli bireylerden oluşuyor. Yani dünyada 1 milyar engelli var. Türkiye Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni’ne göre 2021 yılı toplam engelli nüfusunun %40,63’ü kronik hastalık, %17,07’si zihinsel, %13,78’i ortopedik, %9,53’ü görme, %7,97’si işitme, %7,57 ruhsal ve duygusal %1,49 dil ve konuşma ve %1,96 diğer engellilerden oluşmaktadır. (URL-2, 2023). Kronik hastalık dışında kalan eğitilebilir gruplara göre, zihinsel, ortopedik, konuşma ve görme engel türlerinden en çok engelli sayısına sahip engel türü, öğrenme güçlüğü engel türüdür. Öğrenme güçlüğü bulunanların ise %90’ının eğitilebilir düzeyde öğrenme güçlüğü bulunan bireyler

olduğu bildirilmiştir (Güller, 2014). Böylece engel türleri içinde en kalabalık grup öğrenme güçlüğü bulunan bireyler olduğundan, üzerinde en fazla akademik çalışma yapılması gereken grup olduğu söylenebilir.

Endüstriyel tasarım, profesyonel hizmeti ortaya çıkarmak, bir ürünün tasarım, fonksiyonellik, ergonomik, estetik ve/veya kullanılabilirliğini artırmak için hem uygulamalı bilimlerden hem de uygulamalı sanatlardan ve çoğu zamanda her ikisinden yararlanır. Yine endüstriyel tasarım, giderek üretimi geliştirmek ve aynı zamanda ürünün pazarlanabilir olmasını sağlamak için de bunları kullanabilir (Kayahan, 2022). Tasarımda inovasyon, toplumun ihtiyaçlarını karşılayan en iyi ürün çözümlerini entegre etmek için mevcut teknolojik ve kültürel başarıların nasıl kullanılacağına cevap verir. Tasarım faaliyetlerini desteklemek için bir dizi sistematik ve uygulanabilir ürün yeniliği tasarım düşüncesi ve yöntemi gerektirir (Han vd., 2021). Ürün yaşam döngüsü etkileri, toplumun çevresel ve sosyal zorluklarının çoğuna önemli bir katkıda bulunur. Dolayısıyla dikkatimizi çekmeye değer bir sorundur (Gould vd., 2017). Geleneksel tasarım ile endüstriyel tasarım arasındaki en önemli farklılık ise, geleneksel tasarımda hammaddeden son ürüne kadar olan süreç egemen olan tek faktör usta iken, modern tasarım ve endüstriyel üretimdeki süreçte ustanın yerini çeşitli teknolojilerin, farklı disiplinlerin, üründen üretime değişen ve oldukça çeşitli elemanların almasıdır (Okça & Kabukçu, 2020).

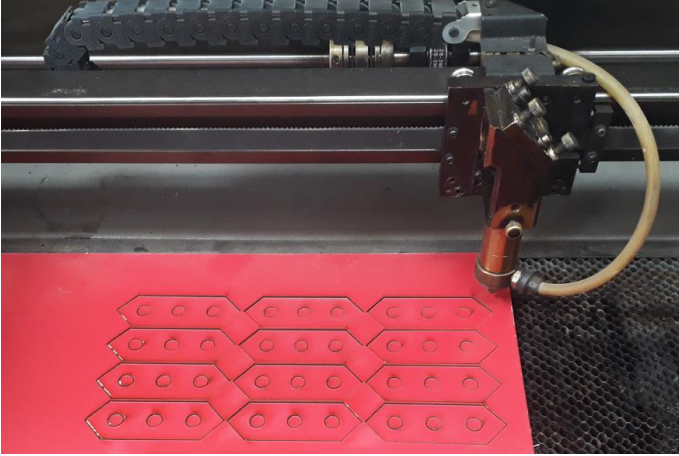
Ahşap rahatlıkla bulunabilen doğal bir malzemedir. Çok eskiden beri oyuncak ve materyal yapımında kullanılan temel hammaddelerin başında gelmektedir. Aynı zamanda, insanlığın birçok gereksiniminin karşılanmasında vazgeçilmez bir malzemedir. Bunun en büyük nedenlerinden birisi ise, ahşabın yenilenebilir ve sürdürülebilir bir malzeme olmasıdır. Ahşap; kolay şekil alabilmesi, kimyasal bileşimi ve anatomik yapısı, mekanik ve fiziksel özelliklerinin getirdiği avantaj ile farklı malzemelerle çok uyumlu kullanılabildiği için oyuncak ve ders materyali sektöründe de en çok kullanılan malzemeler arasında yer almaktadır (Onur & Öndoğan, 2020).

Endüstriyel ürün tasarımlarında malzeme, biçim, renk, doku, sağlamlık, güvenilirlik, kullanılabilirlik gibi faktörler dikkate alınmaktadır. Ancak literatür bilgilerinde öğrenme güçlüğü bulunan bireylerin ürün tercihlerinde görsel algıların daha etkili olduğu belirlenmiştir. Öte yandan öğrenme güçlüğü bulunan bireylerde birçok eğitim yöntemlerinde oyuncak görünümlü ders materyalleri kullanılmaktadır.

Eğitim materyallerinin tasarım ve kullanımı ile ilgili araştırmalar her geçen gün artmaktadır. Ancak bu alandaki çalışmalar sürdürülebilir, sağlıklı, ekolojik ve ekonomik özelliklere sahip ahşap malzeme üzerine yeterince odaklanamamıştır. Piyasadaki incelenen materyallerde genel olarak rakamlar çeşitli yazı karakterlerinde öğrenime sunulmaktadır. Dijital rakam karakterleri ise dijital elektronik öğretim materyalleriyle öğrenime sunulmaktadır. Öte yandan, bazı rakam öğretim yöntemlerinde paneller bulunmaktadır. Bu materyallerin rakam karakterleri görsel algı, elle yazma, şekil eşleştirme gibi kavramları zor soyut yöntemlerle hafızaya kodlanarak öğretilmeye çalışılmaktadır. Bu materyallerin düzenli olarak bir arada tutulması, depolanması oldukça zor olduğu değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın amacı öğrenme güçlüğü bulunan bireylerin soyut sayısal kavramları anlama becerisini geliştirmek amacıyla ekolojik, ekonomik, fonksiyonel ve özgün bir endüstriyel ürün tasarımı ve uygulaması sergilemektir.

## Materyal ve Yöntem

Ürünün tasarımında 18 mm kalınlığında beyaz kaplanmış orta yoğunlukta lif levha (MDF-lam), 4 mm kalınlığında kırmızı ve beyaz kaplanmış orta yoğunlukta lif levha ve 8 mm çapında kayın ağacından üretilmiş ve kırmızıya boyanmış kavela kullanılmıştır. Taslak aşamasından sonra bilgisayar destekli üretim (laser work V8) programında ürünün bilgisayar destekli üretim (CAM) tasarımı yapılmıştır. Ürünün imalatı AYKA marka, 130 watt güç çıkışlı, karbondioksit gazlı, su soğutmalı, 1,5 mm nozul çaplı, 10,6 µm dalga boyunda karbondioksit gazlı tüpü bulunan bilgisayarlı sayısal kontrollü (CNC) lazer işleme makinesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. CNC lazerle materyal üretim aşaması aşağıda Şekil 2' de gösterilmiştir.



Şekil 2. CNC lazerle Materyal üretim aşaması

Çalışma Kahramanmaraş ilinin Onikişubat ilçesinde eğitim faaliyeti gösteren 125.Yıl Özel Eğitim Meslek Okulun' da yapılmıştır. Özel Eğitim Meslek Okulları Öğrenme güçlüğü olan bireylere mesleki beceri kazandırmak amacıyla kurulmuş lise seviyesinde eğitim yapılan resmi kurumlardır. Çalışmanın empati, tanımlama ve test aşamalarında rakamları ve sayıları kavrama güçlüğü bulunan öğrencilerin bilişsel seviyeleri referans alınmıştır. Bu aşamalarda öğrencilere eğitim veren özel eğitim öğretmenlerinin değerlendirmelerinden faydalanılmıştır. Daha sonra fikir ve prototip oluşturma aşamaları tamamlanmıştır.

Empati kurma; tasarım için sunulan zorluklar bağlamında insanları, düşüncelerini, fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarını anlamak için yapılan çalışmalarını kapsamaktadır. Sorunun çözümüne yönelik çalışmalara katılanlarla empati kurmak, onların ilgi ve ihtiyaçlarını bilmek, onlara uygun sorunların ve çözümlerin belirlenmesi açısından önemlidir. Bu nedenlerden dolayı çalışma grubundaki öğrenme güçlüğüne sahip bireyler ve özel eğitim öğretmenleri bu aşamanın en önemli paydaşları olmuştur. Bu aşamada;

- 1- Kullanıcılar tanımlanmıştır (demografik bilgiler).
2. İhtiyaçlar ve/veya isteklerini değerlendirilmiştir (görüşme).
3. Davranışlar gözlemlenmiştir.
4. Uzmanlara, paydaşlara danışılmıştır.

Tanımlama aşamasında sorunun çözümü için sürece katılanların ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda belirlenen sorunun tanımlanması gerekmektedir. Tanımlama aşamasında kullanıcıların ihtiyaçları ve sorunları belirlenmiştir. Tanımlama aşamasında, empati kurma aşamasında elde edilen bilgiler toparlanmıştır. Daha sonra gözlemler ile analiz edilmiş ve çalışma ekibiyle birlikte tanımlanan temel sorunları tanımlamak için

sentezleme yapılmıştır. Tanımlama, problemi tanımlama sürecinde anlamlı ve eyleme dönüştürülebilir bir problem cümlesi oluşturması gerekmektedir. Bunun için problemin tanımlanması aşamasında problem net olarak ortaya konulmuştur.

Fikir üretme aşaması açıkça tanımlanmış bir hedef doğrultusunda çeşitli ve çok fikrin üretilmesi aşamasıdır. Fikir üretme aşaması problemin olası çözümlerinin keşfedilmesini sağlar. Bu aşamada ön yargılardan ve varsayımlardan sıyrılmak önemlidir. Böylece daha önce denenmemiş yenilikçi çözümler geliştirilebilir. Duyguların veya sezgilerin işe koşulduğu bir ürün ortaya konmak istenebilir. Tasarım odaklı düşünme yenilikçi fikirlerin bütüncül olarak ortaya çıkarılması için iyi bir araçtır. Bu aşamada problemi çözmek için üretilecek materyalin alternatifleri analiz edilmiştir.

Prototip aşaması nihai çözüme ulaşma sürecinde gerekli soruları cevaplamak için tasarımlar yapmayı kapsar. Problemin çözümüne yönelik önerilerin arasından en iyisinin belirlenmesi ve çözümün bir örneğinin oluşturulmasıdır. Prototip oluşturma süreci bir nevi deneysel bir aşamadır. Burada temel amaç ilk üç aşamada tanımlanan sorunların her birine yönelik mümkün olan en iyi çözümü bulabilmektir. Çözümler prototiplerde uygulanır ve bire bir araştırılır. Kullanıcı deneyimlerine göre kabul edilir, iyileştirilir veya reddedilir (URL-1, 2023). Bu aşamada;

- 1.Fizibilite ve potansiyel kısıtlar belirlenmiştir.
- 2.Prototip için gerekli malzemeler ve kaynaklar belirlenmiştir.
- 3.Prototip Bilgisayar destekli tasarım (CAD) yardımıyla tasarlanmış ve Bilgisayar destekli üretim (CAM) yöntemiyle imal edilerek montajı yapılmıştır.

Test aşamasında çözüm önerileri test edilir. Böylece sorunun çözülüp çözülmediği veya ne derece çözülebildiği belirlenir. Şayet problem istenilen şekilde çözülemiyse problemin tanımı, tasarımı ve prototip aşamaları yeniden gözden geçirilir. Test aşamasında en önemli kaynak kullanıcılarıdır. Bu aşamada,

- 1.Prototipi test etmek için gereken kişiler ve kaynaklar belirlenmiştir.
- 2.Başarı ölçütleri belirlenmiştir.
- 3.Test süreci belirlenmiştir.
- 4.Geri bildirim alınmıştır.

## Bulgular

Empati: Kullanıcıları ve paydaşları gözlemleyerek ve onlarla bağlantı kurarak ciddi ve anlamlı ihtiyaçları tespit etmektir. Bu çalışmadaki hedef grubun bazıları doğuştan, bazıları ise sonradan oluşan sağlık sorunları nedeniyle akranlarından daha düşük seviyede öğrenme düzeylerine sahiptirler. Bu adımda, hedef grubun eğitim gördüğü Kahramanmaraş ilinin Onikişubat ilçesinde eğitim faaliyeti gösteren 125.Yıl Özel Eğitim Meslek Okulundaki öğrenme güçlüğü olan bireylerin demografik bilgileri incelenmiş, istekleri değerlendirilmiş, davranışları gözlemlenmiş ve özel eğitim öğretmenlerinin görüşleri değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu bireylerin öğrenilen kavramları sık sık unuttuğu, bu kavramları pekiştiremediği ve davranışa dönüştüremediği tespit edilmiştir.

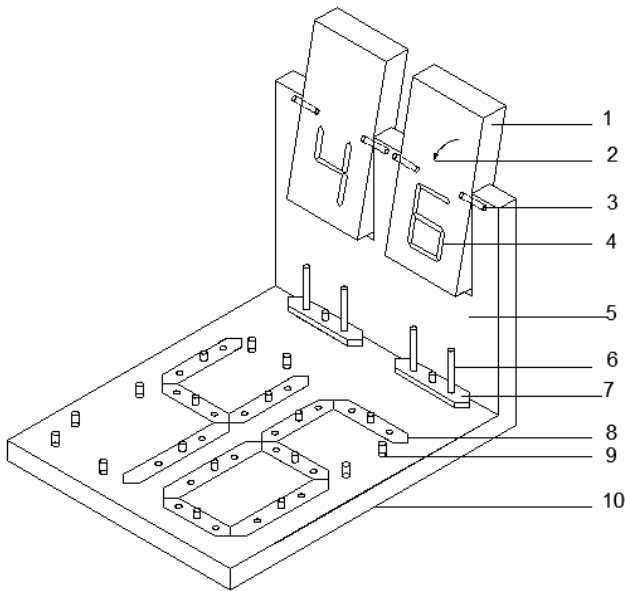
Tanımlama: İhtiyaçları ve anlayışları, eyleme geçirilebilir bir problem durumu hâline getirmek için yeniden değerlendirmektir. Bu çalışmadaki hedef grubun tanımlaması "matematikteki rakam ve sayılara ait soyut ifadeleri kavrayamama ve pekiştirme çabalarının etkisiz kalması" olarak tespit edilmiştir. Bu problemin



çözümü için rakam ve sayıların görsel ve psikomotor yöntemlerle pekiştirilerek somutlaştırılmasını sağlayan bir eğitim materyali geliştirilmesi hedeflenmiştir.

**Fikir Üretme:** Çeşitli ve yoğun fikirler üretme sürecidir. Açıkça tanımlanmış bir hedef doğrultusunda çeşitli ve çok fikrin üretilmesi aşamasıdır. Bu çalışmada problem belirleme aşamasından sonra fikir üretme aşamasına geçilmiştir. Üretilen ders materyalinin ekolojik, ekonomik, sürdürülebilir malzemeden yapılabilmesi, renk tasarımının dikkat çekici olması, eğlenceli olması, psikomotor katılımı desteklemesi, pekiştirme çeşitlerine izin vermesi kriterleri dikkate alınarak taslak aşamasına başlanmıştır. Daha sonra bu kategorideki mevcut ders materyalleri incelenmiştir. İncelenen materyallerde genel olarak rakamlar çeşitli yazı karakterlerinde öğrenime sunulmaktadır. Dijital rakam karakterleri ise dijital elektronik öğretim materyalleriyle öğrenime sunulmaktadır. Öte yandan, bazı rakam öğretme yöntemlerinde paneller bulunmaktadır. Bu materyallerin rakam karakterleri görsel algı, elle yazma, şekil eşleştirme gibi kavraması zor soyut yöntemlerle hafızaya kodlanarak öğretilmeye çalışılmaktadır. Bu materyallerin düzenli olarak bir arada tutulması, depolanması oldukça zor olduğu değerlendirilmiştir.

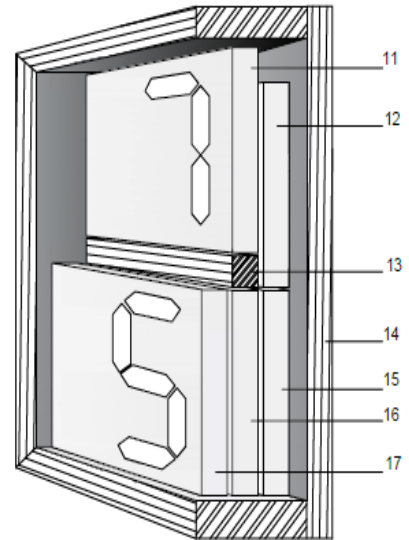
Yeni tasarlanacak ürünün henüz soyut kavrama yeteneği gelişmemiş öğrenme güçlüğü bulunan bireylere, eğlenerek somut öğrenme tekniği sunması gerektiği, bunun için dijital rakam karakterlerinin her parçasını manuel olarak yerleştirilmesi gerektiği, deneme-yanılma yöntemiyle karakterlerin somut bir şekilde el-göz-zihin koordinasyonu ile kullanıma izin vermesi gerektiği, yeteneğe alışkanlık kazandırarak kalıcı öğreti sağlama özelliği bulunması hedeflenmiştir. Hedeflenen ürünün taslak perspektifi aşağıda Şekil 3' de gösterilmiştir.



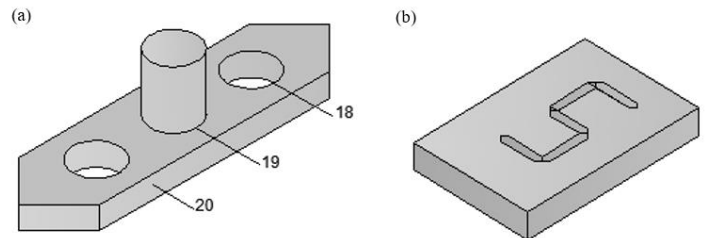
**Şekil 3.** Materyalin perspektif görünüşü (1: Numaratör, 2: Numaratör dönme yönü, 3: Numaratör dönme eksen çubuğu, 4: Numaratör penceresi, 5: Dikey tabla, 6: Dijital rakam aparat stok çubukları, 7: Stoklanmış dijital rakam aparatı, 8: Aktif dijital rakam aparatı, 9: Dijital rakam aparatı sabitleme çubuğu, 10: Yatay tabla)

Yukarıdaki Şekil 3'de dikey tabla üzerinde iki adet numaratör vardır. Her numaratörün iki yüzeyinde de pencere vardır. Numaratörlerin ön yüzeyindeki pencere alta iken, arka yüzündeki pencere üst kısımdadır. Her numaratörün içerisinde 0' dan 9' a kadar her iki yüzeyinde toplam on adet rakam bulunan beş adet panel vardır. Numaratör üstten kendine doğru her döndürüldüğünde panellerdeki sayılar ardışık sıra ile pencereye

gelmektedir. Örneğin; mevcut durumda numaratör penceresinde 5 rakamı varsa, numaratör dönme yönünde çevrildiğinde, mevcut durumda numaratörün arka üst kısmında bulunan pencere, normal konuma gelecek ve mevcut durumda (çevirmeden önce) en arka panelin arka yüzeyinde okuma yönüne ters durumda bulunan 6 rakamı pencereye okuma yönünde gelecektir. Eğer numaratör dönme yönünün tersine döndürülürse eksilen sayılar sıra ile pencereye gelmektedir. Döndürme hareketini yaptıktan sonra, numaratörün eksen çubuğunun alt tarafında sürekli üç adet panel, üst tarafta iki adet panel bulunduğu için, numaratör ağırlık merkezine göre hafif eğik, dikeye yakın açıyla rakamın okuma yönüne uygun olarak dengede kalmaktadır. Yatay tabla üzerindeki rakam aparatı stoklarından aparatlar kavrama çubuğundan tutularak alınır. Penceredeki rakama bakarak aynı rakam, sabitleme çubuklarına aparat deliklerinin sabitlenmesiyle oluşturulur. Stoklanacak aparatlar stok çubuklarına sabitlenir. Tek basamaklı rakamlar yatay tabla ve dikey tablanın sol simetrisindeki numaratör, stok ve dijital rakam alanında oluşturulur. İki basamaklı çalışmalarda sol simetri ile birlikte sağ simetri alanında sayılar oluşturulur. Numaratör kutusunun detaylı iç yapısı aşağıda Şekil 4'de, dijital rakam aparatı Şekil 5.a'da, dikey tabla içerisindeki dijital rakam paneli Şekil 5.b'de gösterilmiştir.



**Şekil 4.** Numaratör kutusunun iç yapısı (11: Ön yüzeyi 7 rakamı, arka yüzeyi 2 rakamı paneli, 12: Ön yüzeyi 9 rakamı, arka yüzeyi 4 rakamı paneli, 13: Numaratör dönme eksen çubuğu, 14: Numaratör pencere paneli, 15: Ön yüzeyi 1 rakamı, arka yüzeyi 6 rakamı paneli, 16: Ön yüzeyi 3 rakamı, arka yüzeyi 8 rakamı paneli, 17: Ön yüzeyi 5 rakamı, arka yüzeyi 0 rakamı paneli)

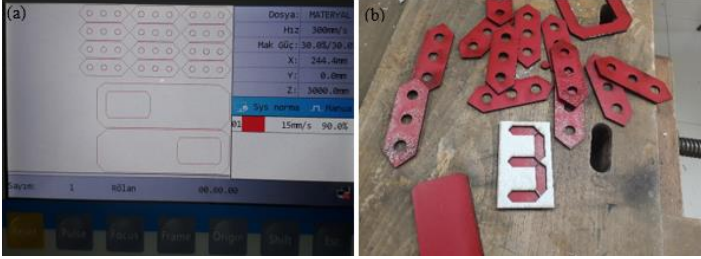


**Şekil 5. a)** Yatay tabla dijital rakam aparatı (18: Dijital rakam aparatı sabitleme deliği, 19: Dijital rakam aparatı kavrama (tutma) çubuğu, 20: Dijital rakam aparatı gövdesi) b) Dikey tabla dijital rakam paneli

Prototip: Muhtemel çözümlerin hızlı modeller oluşturularak görselleştirilmesidir. Bu çalışmadaki fikir üretme aşamasında tasarlanan ürünün prototip imalatına geçilmiştir. Ürün, ahşap

esaslı malzemelerden, bilgisayar kontrollü (CNC) lazer makinesi kullanılarak üretilmiştir.

Ürünün prototipinin tamamlanma aşamasında bilgisayar destekli üretim (CAM) programı görünüşü aşağıda Şekil 6.a'da, prototip oluşturmak için hazırlanan parçalar görünüşü Şekil 6.b' de gösterilmiştir.



Şekil 6. a) Ürün prototip parçalarının CAM programında hazırlanması, b) lazerle kesilmiş prototip parçaları

Test: Dönütlerin alınması ve çözümün rafine edilmesi için kullanıcılar ve paydaşlar ile iletişimin sağlanmasıdır. Bu çalışmada ürünün prototipi tamamlandıktan sonra test aşamasına geçilmiştir. Ürünün prototipinin tamamlanmış halinin önden görünüşü aşağıda Şekil 7.a' da, arkadan görünüşü Şekil 7.b' de gösterilmiştir. Materyalde dikey tabla üzerinde duran numaratorlerin döndürüldüğünde ardışık rakamların numarator penceresine geldiği, ters döndürüldüğünde ise eksilen rakamların pencereye geldiği test edilmiştir. Öte yandan yatay tablada konumlanmış dijital rakam karakterlerinin tamamı yerleştirildiğinde 88 sayısı oluşturularak tam görev yaptığı doğrulanmıştır.



Şekil 7. Ürün prototipinin tamamlanmış hali (a) önden görünüşü, (b) arkadan görünüşü

Materyal test amaçlı özel eğitim öğretmenleri eşliğinde 125.Yıl Özel Eğitim Meslek Okulunda 11-C ve 12/A sınıfında eğitim gören 3'er adet öğrenme güçlüğü bulunan bireylerin kullanımına periyodik aralıklarla sunulmuştur. Materyalin bireylere eğlenerek öğrenme tekniği sunduğu, dijital rakam karakterlerinin her parçasını manuel olarak yerleştirilmesi aşamasında psikomotor beceri kazandırdığı, deneme-yanılma yöntemiyle karakterlerin somut bir şekilde el-göz-zihin koordinasyonunu hızlandırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca yeteneğe alışkanlık kazandıran manüel pekiştiriciler sonucu kalıcı öğreti sağladığı, bireylerin rakam ve sayıları kavramada materyalin olumlu yönde etkili olduğu belirlenmiştir.

### Sonuç

Bu çalışmada, soyutsal matematiksel sayıları ve rakamları kavramayan öğrenme güçlüğü bulunan bireylerin sorunlara çözüm

bulmak için ahşap ürün tasarımı ve üretimi yapılmıştır. Bu tasarımda hedef olarak öğrenme güçlüğüne sahip bireylerin ihtiyaçları ve bu bireylere eğitim veren özel eğitim öğretmenlerinin istekleri esas alınmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre araştırma kapsamı içine alınan ahşap eğitim materyalinin piyasadaki benzerlerine göre az yer kaplaması, kolay kullanımı, ekolojik, ekonomik, ergonomik sürdürülebilir, fonksiyonel, bilgisayar destekli tasarım ve üretime uygun, e-ticarete uyumlu olarak demode özelliğe sahip paketlenilebilir özellikler taşıması gibi büyük avantajlar sağladığı görülmüştür. Yapılan tasarım sayesinde öğrenme güçlüğü bulunan yetişkin bireylerin veya okul öncesi ve 1. sınıf öğrencilerinin yatay tabladaki dijital karakterlerle hem psikomotor becerilerini geliştirmeleri, hem de rakamları ve sayıları kavramaları sağlanmıştır. Bireylerin dikey tablada bulunan numaratorlerin çevrilmesiyle ardışık sayması, ters çevrilmesiyle geriye sayması bir ve iki basamaklı sayıları kavraması, yatay tabladaki dijital karakterlerle rakamları öğrenmeleri mümkün olmuştur. Daha sonraki çalışmalarda tasarlanacak bu tür eğitim materyallerinin oyuncak özelliğinin artırılarak tasarlanması öğrenme güçlüğü bulunan bireyler için daha verimli olacağı değerlendirilmektedir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Etik Kurul Onay Belgesi:** Yazar, etik kurul onay belgesine gerek olmadığını beyan etmiştir.

**Katılımcı Onamı:** Yazar, bu çalışmadaki tüm katılımcıların ebeveynlerinden yazılı onam alındığını beyan etmiştir.

**Çıkar Çatışması:** Yazar, çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

**Finansal Destek:** Yazar, bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Ethics Committee Approval Certificate:** The author declared that an ethics committee approval certificate is not required.

**Participant Consent:** The author declared that written consent was obtained from the parents of all participants in this study.

**Conflict of Interest:** The author has no conflicts of interest to declare.

**Financial Disclosure:** The author declared that this study has received no financial support.

### Kaynakça

- Friedman, K. (2003). Theory construction in design research: criteria: approaches, and methods. *Design studies*, 24(6), 507-522. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(03\)00039-5](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(03)00039-5)
- Gould, R K., Bratt, C., Lagun Mesquita, P., Broman, G I. (2017), Integrating sustainable development and design-thinking-based product design, *International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing (EcoDesign)*, Tainan, Taiwan. DOI: Integrating sustainable development and design-thinking-based product design (diva-portal.org)
- Güller, E., (2014), *Rehabilitasyon Mekanlarındaki Rengin Etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı*, Doktora Tezi ss. 169.
- Han, J., Gu, L., ve Chen, D., (2021), Application of Innovative Design Thinking in Product Design Intelligent Waste Paper Recycling Machine Design Case, *E3S Web of Conferences* 236, 04062.
- Karadayı, T., (2021). *İş Modeli Oluşturma Sürecinde Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımının Rolü ve Bir Araştırma*. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

- Kaya, V. ve Erden, O., (2019),Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımı İle Telekom Sektörüne Özel DC Aydınlatma Sistem Tasarım Süreci: - 48V DC Acil Aydınlatma Lambası. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 8 (1): 29 - 40. DOI: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mbd/issue/45578/537372>
- Kayahan K., (2022), Ürün tasarımlarının tasarım odaklı düşünme metodu ile desteklenmesi: fonksiyonel okçuluk ahşap hedef ayağı tasarımı ve uygulaması, *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 5 (2), 110-119, DOI: 1033725/ mamad.1190390
- Okça K. A., ve Kabukçu, E., (2020), Geleneksel Üretimlerin Tasarım Odaklı Düşünme Metodu ile Desteklenmesi: *Çaput Dokumacılığı, Sanat ve Tasarım Dergisi* Aralık - Sayfa 517-535. DOI: <https://doi.org/10.18603/sanativetasarim.696991>

Onur Ş., Öndoğan E.N., 2020. A Study in Modular Wooden Kids Playhouse Design and Development, *TJFMD*, 3 (2): 97-110.

Özyürek, A. ve Akça, F., 2015. Zihinsel Yetersizliği Olan Çocukların Oyuncak Profillerinin İncelenmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education* 4(2) p. 516-529. DOI: 10.14686/buefad.v4i2.5000142122

URL-1: *Milli Eğitim Bakanlığı Hizmet içi Eğitim Kurs notları* <https://www.oba.gov.tr/egitim/detay/tasarim-odakli-dusunme-becerisi-egitimi-kursu-703>

URL-2: *Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı istatistik bülteni* [https://www.aile.gov.tr/media/98625/eyhgm\\_istatistik\\_bulteni\\_ocak\\_2022.pdf](https://www.aile.gov.tr/media/98625/eyhgm_istatistik_bulteni_ocak_2022.pdf)