

DOI No: <http://dx.doi.org/10.29228/Joh.67764>**Makale türü:** Araştırma makalesi**Article type:** Research article

Geliş tarihi 18.01.2023

Submitted date

Kabul tarihi 21.03.2023

Accepted date

Elektronik yayın tarihi 28.03.2023

Online publishing date

Atıf Bilgisi / Reference Information

Kısa, M. (2023). Güvenlik Mürekkebi ile Basılan Tasarım Çalışmasının Baskı Sonuçlarının İncelenmesi. *Journal of History School*, 62, 310-328.

GÜVENLİK MÜREKKEBİ İLE BASILAN TASARIM ÇALIŞMASININ BASKI SONUÇLARININ İNCELENMESİ

Mustafa KISA¹**Öz**

Görsel iletişim ve tasarımda en önemli hedeflerinden birisi, yapılan tasarım çalışmalarının tüm üretim aşamalarını geçtikten sonra ürün ve hizmete dönüşmesi ve bu ürünün hedef kitle tarafından kabul görmesini sağlamaktır. Günümüzde neredeyse birçok ürün piyasalarda sahtecilikle karşı karşıya kalmaktadır. Sahte ürünler birçok yönden üreticiyi ve tüketiciyi etkilemektedir. Bu sahte ürünler, aslından daha ucuz olmasına rağmen kimi zaman ekonomik açıdan kimi zamanda sağlık açısından tüketiciyi etkilemektedir. Basılı evrak ve ürünlerin büyük bir çoğunluğu kâğıt ve naylonsu hammaddelerden meydana gelmektedir. Kâğıt, bu ürün yelpazesi içinde birinci sırada bulunmaktadır. Kurumsal çalışmalar yapan bir tasarımcı, çalışmış olduğu görsel tasarımlarda yaptığı tasarımın ürüne dönüşmeden önce güvenliğini de düşünerek, bazen tasarımın bir parçası olacak şekilde bazen de çalışmanın içinde gizli kalacak şekilde tedbirler almalıdır. Bu tedbirler kimi zaman sadece tasarımcının vakıf olduğu görsel bilgidir. Kimi zamanda bu tedbirler görünmez mürekkeplerle yapılmış tasarımsal bir çalışmanın baskıya dönüşmesidir. Çalışmada görünmez mürekkeplerle yapılmış tasarımsal bir çalışmanın baskıya dönüşmesi ele alınmıştır. Sahteciliğe karşı önlem almak için güvenlik mürekkebiyle farklı marka kâğıtlar üzerine baskı yapılmış ve sonrasında UV ışık altında test edilmişlerdir. Test sonucunda farklı kâğıtlara yapılan baskı sonucunda kâğıtlar üzerinde oluşan güvenlik görüntüleri üç farklı marka kâğıtta UV ışığa tepki vermiş ve görüntü oluşmuştur. Bir tanesinde ise UV ışık altında tepki vermeyerek görüntünün oluşmadığı görülmüştür. Yapılan test sonucunda sahteciliğin önüne geçebilmek için tasarımcının çalışmasında, ürünü zihninde üç boyutlu olarak canlandırıp tasarımı gerçekleştirirken artık taşıyıcıların da vereceği tepkileri de dikkate alarak çözümler üretmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güvenlik Mürekkebi, Sahtecilik, Kâğıt, Baskı

¹Dr. Öğretim Üyesi., Konya Teknik Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Görsel İşitsel Teknikler ve Medya Yapımcılığı Bölümü, mkisa@ktun.edu.tr, Orcid: 0000-0002-0035-5077

Examination of the Printing Results of the Design Study Printed With Security Ink

Abstract

One of the most important goals in visual communication and design is to transform the design studies into products and services after passing all the production stages and to ensure that this product is accepted by the target audience. Nowadays, almost many products are faced with counterfeiting on the markets. Counterfeit products affect the manufacturer and consumer in many ways. Although these fake products are cheaper than the original ones, they sometimes affect the consumer economically and sometimes in terms of health. The vast majority of printed documents and products consist of paper and nylon raw materials. A designer doing corporate studies should take precautions in visual designs, sometimes in a way that will be part of the design, sometimes by considering the safety of the design before it turns into a product. Sometimes the measures are visual, which only the designer knows. Sometimes these measures are the transformation of a design work made with invisible inks into a print. In the study, the transfer of the design made with invisible inks to paper was discussed. In order to take precautions against counterfeiting, they were printed on different brand papers with security ink and then tested under UV light. As a result of the printing on the papers, the security images formed on the papers reacted to UV light on three different brands of paper and the image was formed. In one of them, it was seen that the image did not form by not reacting under UV light. In order to prevent counterfeiting as a result of the test, the designer needs to create solutions by taking into account the reactions of the carriers in his/her work, while animating the product in three dimensions in his/her mind and realizing the design.

Keywords: Security Ink, Forgery, Paper, Printing

GİRİŞ

Görsel Tasarım çalışmalarının ürüne dönüşmesi ve bu ürünün doğru bir şekilde tüketicinin eline ulaşması tasarımcının ve imalatçının asli görevleri arasında bulunmaktadır. Tasarımların basılı ürüne dönüştüğü yerler basımevi işletmeleridir. Ürünün güvenliği sağlamak ve sahteciliğin önüne geçebilmek için üretimden pazarlamaya kadar birçok aşama bulunmaktadır. Bunların içinde en önemli aşama basımevinde ürünün basım aşamasıdır. Sahtecilikte basılı ürünler ilk sırayı almaktadır. Son on yılda bilgisayar ve baskı teknolojilerindeki gelişmeler, pasaport, sürücü belgesi ve kredi kartı gibi güvenli kimlik belgelerinin sahteciliğini önemli ölçüde kolaylaştırarak kimlik hırsızlığı riskini artırmıştır (Conron, 2019). Günümüzde neredeyse birçok ürün pazarda sahtecilikle karşı karşıya kalmaktadır. Sahte ürünler, üreticiyi ve tüketiciyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu ürünler, aslından daha ucuz olmasına rağmen kimi zaman ekonomi olarak kimi zamanda sağlık olarak tüketiciyi etkilemektedir.

Sahtecilikle uğraşan kişi veya kişiler ürettikleri ürünlerde üretim maliyetleri dışında hiçbir maliyetleri bulunmamaktadır. Pazarda maliyet olarak en çok yer tutan tanıtım ve reklam maliyetleridir. Markanın asıl sahipleri, sahteciler için bu çalışmaları da bedelsiz olarak yapmış olmaktadırlar. Üreticiler, ürünlerini tüketiciye sunumu esnasında % 95'lerin üstünde ambalajlı bir şekilde sunmaktadır. Üretilen ürünlerde ambalaj yok ise de üretilen ürünleri marka modeli ve etiketiyle ait oldukları firmaya dair işaretler bulunmaktadır. Firmalar sahteciliği önlemek için ürünler üzerinde ve basılı etiketlerde ya da ambalajlar üzerinde güvenlik önlemleri almak durumundadırlar. Tasarımın ürüne dönüştüğü çalışmalar sadece ticari çalışmalar değildir. Bunların dışında en önemli olanı ise ekonominin direği, bir ülkenin satın alma gücü olan sahip oldukları ulusal banknotları da içermektedir. Ayrıca bu alanda sadece para olmayıp para niteliğinde olan kıymetli evraklarda bulunmaktadır. Ticari olan ürünlerde, yapılan alışverişte kişi ve kurumlar kısmi olarak zarar görmekte iken kıymetli evraklarda tüm toplumsal yapı ve ülke zarar görmektedir. Uluslararası Kriminal Polis Teşkilatı (Interpol), kontrol edilmediği takdirde, sahte para dolaşımının ve kimlik belgelerinin hileli kullanımının sırasıyla "ulusal ekonomileri baltalayabileceğini" ve "bir bütün olarak toplum için büyük bir tehdit" oluşturabileceğini iddia etmektedir (Conron, 2019). Basılı evraklar ve ürünlerin büyük bir çoğunluğu kâğıt ve naylonsu hammaddelerden meydana gelmektedir. Kâğıt bu ürün yelpazesi içinde birinci sırada bulunmaktadır. Teknolojideki hızlı gelişim kâğıt materyalinin kolay ve gerçeğe çok yakın kopyalanabilmesine imkân sağlamakta, teknolojideki ilerlemenin sağladığı araç ve gereçler sayesinde sahtecilik ve tahrifat her geçen gün daha da yaygınlaşarak, her yıl binlerce kişi ve kuruluşun mağduriyetine neden olmaktadır (Ketizmen & Keskin, 2009). Basım sektöründe çeşitli tipte taşıyıcılar ve mürekkepler kullanılarak farklı baskı sistemleri ile ürün üretilmektedir. Mürekkep ve taşıyıcı üreticileri birbirlerinden bağımsız üretim yaparak ürünlerini basımevlerine göndermektedirler. Basılı ürün üretiminde yaşanan kalite sorunlarının nerede ise tamamına yakını taşıyıcı ile mürekkebin birbiri ile uyumsuzluğu ya da bu malzemelerin üretimindeki hatalara bağlı olarak yaşanmaktadır (Özer, 2010). Görüntünün kâğıda aktarılması esnasında güvenlik olarak tasarımcı tarafından çalışma içine yerleştirilen gizli görseller veya baskıda ayrıca bir renk olarak basılan güvenlik mürekkepleriyle basılan görseller bulunmaktadır. Çalışmada konun önemine binaen baskı alanında kullanılan hammaddeler kâğıt ve sahteciliğe karşı oluşturulmuş görsellerin aktarıldığı hammadde olarak güvenlik mürekkeplerinin incelemesi yapılmıştır. Çünkü basılı evrak ve ürünler tüketiciye ulaşmada %95'ler seviyesinde bulunmaktadır.

Günümüzde neredeyse birçok basılı evrak ve ürünlerde sahteciliğe karşı koruma sağlamak için güvenlik mürekkepleri kullanılmaktadır. Güvenlik mürekkepleri kullanıldığı taşıyıcısına göre farklı yapılarda bulunmaktadır. Bu taşıyıcılar kimi zaman kâğıt, kimi zaman bir plastik veya metal bir ambalaj olabilir. Buradaki temel amaç hem ürünün taklitlerinin önüne geçmek hem de hedef kitleyi bu tür sahteciliklerden ve taklitlerden korumaktır. İnsanlık görsel iletişimin gereği olarak iletişimin gerçekleşebilmesi için varoluşundan bu tarafa çeşitli iletişim araçları kullanmışlardır. Basım sektöründe kullanılan iki temel baskı altı malzemesi, çeşitli türdeki kâğıt/kartonlar ve mürekkeplerdir (Büyükpehlivan, Oktav, Özdemir, & Ural, 2022). Çalışmada güvenlik mürekkepleri ve kâğıtlar incelenmiş, yapıları ve çeşitleri hakkında genel bilgiler verilmiş ve tasarımdan ürüne giden aşamalardan olan görüntün kâğıda aktarılması aşaması ele alınmıştır. Çalışmada, tasarımdan ürüne giden aşamalardan olan görüntün kâğıda aktarılması aşaması ele alınmıştır. Hammadde olarak güvenlik mürekkebinin yanında taşıyıcı olarak sıkça tüketilen 1. Hamur 80 gram kâğıt üzerinde baskı sonuçları incelenmiştir.

Çalışmada Huber Group İnkredible Yellowish- Tranparent White Discent 50046501 marka ve renkte mürekkep markası, taşıyıcı olarakta A4 ebatta “96,68”-“96,17”-“96,79”-“96,05” opaklık değerlerine sahip 4 adet farklı markalarda kâğıtlar kullanılmıştır. Deneysel çalışma için Laboratuvarlarını kullandığımız firmanın talebi doğrultusunda üretici firmaların marka ve firma isimleri kullanılmamıştır. Firma ve marka isimleri yerine dört çeşit kâğıt için numaralandırma yoluna gidilmiş sırasıyla “1”, “2”, “3”, “4” nolu ürünler olarak isimlendirilmiştir. Çalışmanın tüm aşamalarında ürünlerden bahsedilirken verilen numaralar kullanılmıştır. Çalışma sektörde birçok mürekkep ve kâğıt üreticisi olmasına rağmen az sayıda hammadde ile sınırlı tutulmuştur. Buradaki amaç hangi ürünün ne derecede tepki verdiği değil her kâğıdın istenilen sonucu verip vermediğini ya da aynı görüntü netliğinin elde edilip edilemediğini göstermektir. Kâğıtların ışık geçirgenliği ve kalınlıklarına gerekli ölçümler yapılarak bakılmıştır. Yapılan kontrollerde gramajlar yaklaşık 80 gr/m2 olarak tespit edilmiştir.

GÜVENLİK MÜREKKEPLERİ

Önemli belgelerin ve paketlenmiş ürünlerin güvenliği marka sahipleri için bir zorunluluk haline gelmiştir. Uygun güvenlik önlemleri olmadığı durumda kâğıt ve kâğıt türevi ürünlerde marka imajı ve finansal kayıplar meydana gelecektir. Veri ve bilgilerin herhangi bir işletmenin veya kuruluşun başarısı için kritik öneme sahip olduğu ve sahtecilik veya hile nedeniyle rekabet avantajını

kaybetmenin çok önemli olabileceği bir çağda, güvenlik mürekkepleri genellikle ilk savunma uygulamasıdır. Güvenlik mürekkepleri teknolojisindeki ilerlemeler, kritik bilgilerin güvende kalmasını mal ve hizmetlerin bütünlüğünün her türlü iş ve kuruluş adına korunmasını sağlamaktadır. Güvenlik Mürekkepleri, kimyasal yapılarına gizlenmiş karmaşık yapılara sahiptir. Ürünlerin ve basılı belgelerin hileli çoğaltımını azaltmak veya ortadan kaldırmak için tasarlanmış bu alanda stratejik bir üründür. Bu mürekkep formları, önemli belgeleri korumak doğrulamak ve orijinalliklerini kontrol etmek için baskı endüstrisinde kullanılmak üzere ideal yapılardır. Güvenlik mürekkepleri baskısı yapılan belgelerin ve ürünlerin, tüketicilerin, sahtecilere ve dolandırıcılara karşı korunmasında hem açıktan hem de gizli olarak kullanılmaktadırlar. Ürünün ya da basılı belgenin güvenlik mürekkebi ile basılıp basılmadığını çıplak gözle ölçmeyi zorlaştıran yapısal olarak sahtecilik önleme özelliklerine sahiptirler. Bu mürekkepler, flekso, ofset, dijital ve gravür gibi en yaygın kullanılan baskı teknikleri kullanılarak basılmaktadırlar. Baskı sektöründe para, her türlü para karşılığı olan tahvil ve benzeri olan kıymetli kâğıt, çek, senet, ambalaj, piyango bileti vb, hediye ve etkinlik biletlerinin basımında güvenlik mürekkepleri kullanılmaktadır (Özer, 2010). Belgenin kimliğini doğrulamak ve iyi bir güvenlik sağlamak için iyi bir grafik tasarımı gerekmektedir. Bununla beraber tasarımın başarıya ulaşabilmesi, doğru güvenlik mürekkebi ve doğru kâğıdı seçmeye bağlıdır. Bu çalışma, kullanılan güvenlik mürekkebine göre kâğıt seçimin önemini göstermek için yapılmıştır.

Güvenlik mürekkebinin ne amaçla kullanıldığı çok önemlidir. Amaçlarına göre güvenlik mürekkepleri büyük ölçüde iki ana sınıfa ayrılır. Bunlar anında doğrulama mürekkepleri ve kurcalamaya karşı koruma mürekkepleridir.

-Doğrulama mürekkepleri, basılı belgelerin veya ürünlerin hileli bir şekilde değiştirmek ya da sahtesini üretmeyi engellemek,

-Kurcalamaya karşı koruma mürekkepleri ise belgenin kimliğini doğrulamak için kullanılmaktadır.

Gelişen teknoloji ile beraber bazı güvenlik mürekkepleri, iki kısım özelliği de bünyesinde barındıran yapıya sahip olmuşlardır. Baskılı belgelerin birçoğunda, tasarımcı tarafından geliştirilen güvenlik özelliklerinin yanı sıra her iki güvenlik mürekkebi türünün özelliklerini barındıran bu mürekkep türleri kullanılmaktadır. Bu tür mürekkepler, tanımı gereği herhangi bir renge sahip olmak zorunda değildir. Görünmez mürekkepler, tasarım gereği bir renge sahip olmadığından, güvenlik mürekkepleri yapılarında özel olarak tasarlanmış bir kamera, ışık veya tarayıcı ile reaksiyona giren taggantlar içermektedir. Taggantlar, orijinal ürünü taklitlerinden ayırt etmek amacıyla tanımlayıcı bilgiler sağlamak ve tescilli

ürünlerin sahtelerini tespit etmek için kullanılmaktadır. Taggantlar, yalnızca belirli bir dalga boyunda bir UV veya kızılötesi ışık altında kullanılan uygun ekipmanlarla reaksiyona girecek şekilde geliştirilmiş tipik olarak mikroskopik kimyasal parçacıklardan oluşmaktadır. Görünmez bir mürekkepteki bileşenlerin tümü, çıplak gözle şeffaf, ancak belirli çalışma şartları altında görünür bir sıvı oluşturmak için geliştirilerek ve karıştırılmaktadır.

Güvenlik mürekkebi seçiminde ve kullanımında aşağıdaki maddelerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

- Taşıyıcı tabaka; Kâğıt ve türevleri. Mürekkebin ne tür bir malzemeye basılacağı ve yüzeyine nüfuz edip etmeyeceği,
- Baskısı gerçekleştirilen tasarımın hangi fiziksel şartlarda kullanılacağı ve ömür süresinin ürünle aynı olup olmadığı,
- Mürekkebin çıplak gözle görünürlüğü
- Ürün için uygulanmakta olan güvenlik seviyesi,
- Ürünün güvenlik mürekkebi baskısında hangi baskı teknolojisi kullanılacağı büyük önem arz etmektedir.

Sektörde birçok kimse güvenlik mürekkebini görünmez mürekkeple eşleştirmektedir. Yalnız başka özelliklere sahip güvenlik mürekkepleri de bulunmaktadır. Örnek olarak güvenlik mürekkebinin insan gözüyle görülebilen ve görülemeyen yapıda olanları da bulunmaktadır. UV ışık altında algılanamayan veya farklı bir renkte görülebilen ışığa duyarlı tipte olan türleri de vardır (Ataefard & Nourmohammadian, 2015). Mürekkebe konan renklendiriciler ve pigmentler, onu insan gözüyle görünür kılan maddelerdir. Bu renklendiricilerin ve pigmentlerin bileşimini kimyasal evrelerden geçirerek değiştirildiği takdirde insan gözüne görünmez hale getirilebilmektedir. Güvenlik ihtiyacının hassasiyetine göre kullanılan güvenlik mürekkepleri çeşitli dalga boyu ve tarama cihazları tarafından algılanabilir şekilde üretilmektedir. Daha yüksek düzeyde bir inceleme söz konusu olduğunda, mürekkepler yalnızca kullanım amacı için özelleştirilmiş bir ışık altında tepki vermektedir.

Kullanım Alanlarına Göre Güvenlik Mürekkebi Çeşitleri

Güvenlik mürekkeplerinin yapımında bir dizi unsur yer almaktadır. Bunlar arasında taşıyıcı tabaka (mürekkebin üzerine basılacağı malzeme), basılı öğelerin kaç kez kullanılacağı, söz konusu mürekkebin sahip olması gereken görünür özelliklerin türü, kullanılacak algılama mekanizması, gerekli güvenlik seviyesi ve yapılacak baskı türü bulunmaktadır.

Güvenlik mürekkepleri çok uzun zamandır var olsa da, dijital baskı teknolojisinin gelişmesi buna yepyeni bir boyut kazandırmıştır. Bu gelişmeler üretim yeteneklerine katkıda bulunurken, üreticiler açısından dolandırıcılık ve sahteciliğe karşı daha iyi korunabilme ve tüketiciler üzerinde orijinallik ve kalite açısından olumlu etkiler oluşturmuştur.

Taşıyıcısına göre güvenlik mürekkebi çeşitleri

-Görünmez Mürekkep

-Biyometrik Mürekkep

-Termokromik Mürekkep

-Floresan Mürekkep

-Manyetik Mürekkep

-Optik olarak değişken

-Kızılötesi Mürekkep

-Metamerik Mürekkep

-Silinebilir Mürekkep olmak üzere taşıyıcısına göre güvenlik mürekkepleri oluşmaktadır (Muthamma, Sunil, & Shetty, 2020).

Görünmez UV Mürekkep

En yaygın kullanılan mürekkeplerden biri olup görünmez, şeffaf, beyaz veya renksizdir. Basılı ürün, UV ışık kaynağının altına yerleştirildiğinde ortaya çıkmaktadır. Mürekkep normal gün ışığında veya aydınlatma şartlarında gözle görülememektedir. Baskı bir UV lambasının altına yerleştirildiğinde mürekkep parlamaktadır. Ağırlıklı olarak değerli kâğıt baskılarında ve belge güvenliğinin sağlanmasında kullanılmaktadır. Nispeten diğer güvenlik mürekkeplerine göre ucuzdur ve birçok rengi bulunmaktadır.

Biyometrik Mürekkep

Bu tür mürekkeplerin içinde, solvent bazlı, makinelerin yardımıyla okunabilen kodlanmış Taggantlar vardır. Taggantlar, hem ürünlerin hem de belgelerin doğrulanmasını sağlamaktadır. Biyometrik Mürekkepler aslında ürünlerin orijinalliğini doğrulamak kullanılmaktadır. Doğrulama için optik sistemler gerektirmektedir.

Termokromik Mürekkep

Bunlar, belirli sıcaklıklarda görünür olmaları ve diğer sıcaklıklarda görünmez olmaları nedeniyle termokromik mürekkep denilmiştir. Kendilerine uygulanan sıcaklık değişikliklerine göre tepki veren mürekkeplerdir. Daha yüksek ya da düşük bir sıcaklığın uygulanması, mürekkebin kaybolmasına neden olmaktadır. Farklı mürekkeplerin farklı sıcaklık hassasiyetleri vardır. Tipik olarak, bunlar 15 derece, 31 derece ve 45 derece olabilmektedir.

Floresan Mürekkep

Bu mürekkep, UV mürekkebe benzemektedir. Taşıyıcı yüzeyde herhangi bir değişiklik meydana gelmedikçe UV lambasının altında parlama yapıp yapıp görüntü vermeyecektir. Belgenin üzerinde değişiklik yapmaya ve değiştirilmeye karşı koruma sağlamak için geliştirilmiş bir mürekkep türüdür.

Manyetik Mürekkep

Bu mürekkep türü, basılı ürün üzerinde bulunan sayıların makine tarafından okunmasını sağlayan, küçük demir oksit manyetik pulları içermektedir. Manyetik mürekkepler büyük ölçüde serileştirme ve numaralandırma için kullanılmaktadır. Çeklerin basımında, bir çek yaprağının en altındaki MICR numaralandırma parçası şeklinde yaygın bir kullanım görmektedir.

Optik Olarak Değişken Mürekkep

OVI olarak da bilinen bu mürekkebin özelliği, kendine özgü bir optik özelliğe sahip olan çok küçük metalik film pulları içermesidir. Farklı açılardan bakıldığında mürekkebin rengi buna göre değişir. Bu mürekkebin diğerlerine göre pahalı olması nedeniyle, genellikle banknotlarda veya doğrudan parasal karşılığı olan değerli kâğıtlarda tercih edilmektedir.

Kızılötesi Mürekkep

Bunlar hem okunabilir hem de kaybolan bir yapıya sahip mürekkeplerdir. Her iki mürekkep türü de yazdırıldıktan sonra aynı görünecektir, ancak bir tür kızılötesi ışık altında okunabilirken, diğer tür görünmez hale gelecektir. Her iki mürekkeple basılmış bir barkot için tüm içerik kızılötesi ışık altında görüneceği için iyi bir güvenlik özelliği oluşturmaktadır. Kızılötesi olmayan Mürekkeple oluşturulmuş söz konusu barkodun sahte yapısını ortaya çıkaracaktı. Çünkü yalnızca kızılötesi mürekkeple basılmış barkotlar kızılötesi ışık altında görülebilmektedir.

Metamerik Mürekkepler

Ortaya çıkan ışığın farklı aydınlatma şartlarında farklı görünmesini sağlamak için iki rengin birleştirilmesine metamerizm denir. Metamerik Mürekkepler, normal

ışık şartlarında neredeyse ayırt edilemeyen benzer renkte iki mürekkepten oluşmaktadır. Bununla birlikte, baskının üzerine bir filtre yerleştirildiğinde, mürekkeplerden birisi kaybolurken diğeri daha koyu görünmektedir. Metamerik mürekkepler ambalajlarda veya belgelerde kullanılmaktadır.

Silinebilir Mürekkep

Silinebilir mürekkep genellikle belirli belgelerin arka planında görülür ve birisi sadece ovalanarak bilgileri silmeye çalışıldığında devreye girer. Bunlar, denetimleri ve sertifikaları korumada faydalı mürekkeplerdir. Silinebilir Mürekkepler kuru ve nemlendirme sistemine sahip ofset baskı için en uygun olan yapıyı oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Çalışmamızda baskı mürekkebi olarak Huber Group marka İnkredible Yellowish-Tranparent White Discent renk ve 50046501 seri numaralı Güvenlik mürekkebi kullanılmıştır. Çalışmada dört ayrı firmanın opaklık değerleri “96,68”-“96,17”-“96,79”-“96,05” aralıklarında olan 80 gram 1. Hamur A4 ebadında kağıtlar kullanılmıştır. Ofset baskı makinesinde güvenlik mürekkebi ile dört ayrı firmanın, 80 gram 1. Hamur A4 ebad kâğıtları üzerine baskı yapılarak transfer gerçekleştirilmiştir. Baskısı yapılan kâğıtlar aynı anda sistemde baskı işlemine tabii oldukları için baskılar arasındaki oluşabilecek ton farkları da önlenmiştir. Baskı sonrasında kâğıtlar, mürekkep kurumadan önce ve kuruduktan sonra olmak üzere testleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan deneysel baskı çalışmasının renk kontrollerinde günışığı yeterli gelmemektedir. Yüzeylerin ve malzemelerin baskı sonucunda oluşan renklerini güvenilir ve doğru bir şekilde değerlendirebilmek için normal gün ışığı sonuç vermemektedir. Gün boyunca spektral konfigürasyon ve bununla birlikte elde edilen görselin izlenimi sürekli olarak değişmektedir. Baskısı gerçekleştirilecek ideal taşıyıcıların (kâğıtların) seçimi için baskı sonrası görsel olarak incelenmesi ve görsel renk analizi değerlendirmesi önem arz etmektedir.

KÂĞIDIN YAPISI

Günümüzde odun hamurundan veya bitki lifinden oluşan kâğıt, esas olarak yazılı ve görsel iletişim için kullanılmaktadır. Kâğıdı ipeğe alternatif yazı malzemesi olarak 2. yüzyılda Çin'de ortaya çıktığına inanılmaktadır. Selülozik liflerden ve diğer bitki materyallerinden yapılır. Selüloz ve kâğıt, odun liflerinden, geri kazanılmış kağıtlardan ve tahıl samanları gibi bitki liflerinden elde edilen odun liflerinden yapılmaktadır (Hiziroglu, 2016). Ancak bazı kâğıtlarda paçavra, keten, pamuk linterleri ve küspe (şeker kamışı) artıkları da kullanılır. Kâğıt

imalatında kullanılan diğer malzemeler arasında ağartıcılar ve boyalar, kireç, ağaç tutkalı, kil veya titanyum oksit gibi dolgu maddeleri, sakız ve nişasta gibi haşıl maddeleri kullanılmaktadır.

Kâğıt üretim sürecindeki ilk adım, odun yongasından kâğıt hamuru üretmektir. İnce, güçlü ve elastik liflere sahip ladin ve çam gibi yumuşak ağaçlar, en yaygın kullanılan türlerdir (Hiziroğlu, 2016). Çünkü bu türlerin hamurlarındaki selüloz lifleri daha uzundur ve dolayısıyla daha güçlü kâğıt yaparlar (Pulp (paper), 2023). Selüloz ve kağıda özel nitelikler kazandırmak için yardımcı sentetik malzemeler kullanılmaktadır. Selüloz yani kâğıt hamuru, kimyasal ve mekanik yöntemler kullanılarak iki şekilde üretilir. Hamurlaştırma sürecini başlatmak için kütüklerin kabukları soyulur. Kabuğu soyulmuş kütükler daha sonra büyük mekanizmalarla güç uygulanarak önce lif denilen küçük parçalara ayrılır. Bu işlem lignin adı verilen kimyasalı parçalayarak hamura dönüştür. Kâğıt hamuru, kâğıdın daha kalın, daha az rafine edilmiş halini oluşturmaktadır.

Kağıt hamuru, ayran kıvamına getirilerek bir kâğıt yapma makinesine pompalanır. Ana havuz adı verilen ilk bölümden başlayarak, ayran kıvamında olan odun hamuru sıvısı, sonsuz elek diye nitelendirilen hareketli bir tel örgü üzerine yatay bir ağızdan fışkırtılır. Burada lifler elek üzerinde yayılmaya başlar ve ince bir tabaka şeklini alır, böylece kâğıt ilk yapısal şeklini almaya başlar. Eleğin sahip olduğu dönüş hareketinin hızı oluşan kağıdın gramajını ve kalınlığını belirlemektedir. Eleğin süzgeç şeklinde olmasından dolayı sıvı kısım kağıdı oluşturan asıl tabakadan süzülerek ayrılır. Daha sonra, elek üzerinde sıvılarından süzülerek oluşan kâğıt katmanı, yüz santigrat derecenin üzerinde buharla ısıtılmış metal silindir gruplarının aralarından geçerek kurutulurlar. Sonraki aşmada kâğıt Kaplama/Perdahlama işlemine tabi tutulur. Kaplama, baskı kalitesi, renk, pürüzsüzlük, opaklık gibi yüzey özelliklerini geliştirmek için kâğıt yüzeyinin tamamlayıcı hammaddelerle işlenmesidir. Banttan çıkan ısıyla kurutulmuş kâğıt anlık soğutma işlemine tabi tutularak, bobin olarak istiflemesi yapılır. Bu işlemlerin sonrasında ise ihtiyaca göre tabakalama işlemi gerçekleştirilir.

Kağıtların Ayrıştırıcı Özellikleri

Baskı işlemi için kâğıdın beyazlığı oluşan renk ve görüntülerin net bir şekilde görülebilmesi için önemli bir kriterdir. Çünkü beyaz rengin yapısal özeliğinden dolayı tüm renkleri olduğu gibi yansıtabilme özelliği vardır. Kağıttaki beyazlık değeri ne kadar yüksek olursa renklerin orjinaline uygun bir şekilde oluşup yansması da o kadar yüksek oranda olacaktır. Bu nedenle kâğıt hamuru, saf bir

beyazlık elde edebilmek için oksijenli ağartma teknikleri kullanılarak beyazlatılır.

Baskıda kullanılacak kâğıdın genel kalitesinin belirlenmesinde fiziksel özellikler çok önemlidir. Yeterince pürüzsüz bir yüzey, mürekkebin uygun şekilde aktarılması, baskıda kullanılan kâğıtlar için temel bir gerekliliktir. Kâğıdın yüzey pürüzsüzlüğü, opaklık, parlaklık ve beyazlık genel baskı kalitesini etkileyen üç fiziksel özelliktir, basılabilirlik ile kaliteyi doğrudan etkilemektedir. Ayrıca, kâğıdın yüzey kalitesi ve dokusu baskı uygulamaları için çok önemlidir.

Opaklık

Opaklık, kâğıdın önemli bir optik özelliğidir. Kâğıdın opaklığı, bir kâğıt tabakasının ışık geçirgenliği yüzdesidir. Tabakadan geçen ışık miktarı arttıkça opaklık düşmektedir. Opaklık tabakadan geçmeyen görünür ışığın yüzdesi anlamına gelmektedir. Opaklık, kâğıdın sayfanın arkasındaki bir rengi veya nesneyi gizleme veya maskeleye yeteneğidir. Basılı kâğıttaki yüksek opaklık, arka taraftaki baskı görüntülerinin ön taraftan görünmesi engellemektedir (Morsy, Sherbiny, Samir, & Fouad , 2016).

Parlaklık

Parlaklık, kâğıt yüzeyine 75° açı ile gelen ışığın tekrar kâğıt yüzeyinden 75° açıyla yansıtıldığında ölçülen ışık miktarıdır. Parlaklık, yüzeye gelen ışığın yüzey tarafından kısmen sönmüldikten sonra %0-%100 aralığında yansıtma miktarıdır. Sayısal oran ne kadar yüksek olursa, bir kâğıt tabakasının parlaklığının o kadar yüksek olduğunu ifade eder. Parlaklık, kâğıt yüzeyine basılı bir görüntünün kalitesinin derecelendirilmesinde büyük öneme sahiptir. Ancak mat veya ipek dokulu kâğıtlar, baskılı yüzeyde yüksek bir parlaklık oluşturarak resimlerle yazılar arasındaki kontrastı artırabilirler (Özdemir, 2021).

Beyazlık

Kâğıdın en çok karıştırılan kavramlardan Beyazlık (Whiteness) ve Parlaklık (Brightness) terimleridir. Beyazlık, bir kâğıdın ışığın bütün renklerini eşit şekilde yansıtabilme becerisi olarak tanımlanabilir. Kâğıdın görünür spektrum boyunca yer alan bütün dalga boylarındaki ışığı dağınık şekilde yansıtma derecesidir. Bir kâğıt tam beyaz ise, yüksek bir yansıtma derecesine sahip olacak ve bir ışık dalga boyunu diğerinden fazla sönmülemeyecektir (Özdemir, 2021).

Test Aşaması

Çalışmanın deney aşaması Konya Kâğıt Sanayi ve Ticaret A.Ş laboratuvarında standartlara uygun, gerekli kalibrasyon ve kontrolleri yapılmış güvenilir renk değerlendirmesi yapan “Just Normlicht Basic Renkli görüntüleme cihazı” ile

gerçekleştirilmiştir. Renkli Görüntüleme cihazında, dört standart aydınlatıcı D65, A, TL84, UV ışıkları bulunmaktadır. Her türlü baskı sonucu ve taşıyıcıların renk kontrollerinde kullanım için uygundur. Dört standart aydınlatıcı (D65, A, TL84, UV) ışıkları ortalama gün ışığı (6500K, D65 CIE), Akkor/ev aydınlatması (2700K, A), Mağaza aydınlatması (4100K, TL84/CWF), Floresan maddeleri tespit etmek için UV aydınlatmalarını gerçekleştirebilmektedir. Görüntüleme ve değerlendirme cihazları, renk yanlışlığından kaynaklanan ürün kalitesi değerlendirmekle beraber sahtecilik ve kurcalamaya karşı tedbir alınmasını sağlamaktadır.



Şekil 1. Just Normlicht Basic Renkli Görüntüleme cihazı

Kâğıtların üzerine, tasarımcı tarafından hazırlanan çalışmanın transferini gerçekleştirmek için büro tipi Gestetner marka ofset baskı makinesi kullanılmıştır. Baskı sonrasında gerekli kontrollerin yapılması içinde Just Normlicht Basic marka renkli ışık kaynağı kontrol ünitesi kullanılmıştır. Baskıda kâğıt asansörüne numaralandırılmış kâğıtlar ardı ardına baskıya girecek şekilde yerleştirilmiştir. Baskı makinesinde mürekkebin homojen bir şekilde aktarılmasını sağlamak için bir süre prova baskısı yapılmıştır. Baskı makinesinde tüm ayarlar stabil edildikten sonra normal baskıya geçilmiştir. Normal baskı esnasında arka arkaya yerleştirilmiş “1” “2” “3” ve “4” numarılı kâğıtların aralarında ton farkı olmayacak şekilde baskısı gerçekleştirilmiştir. Baskısı gerçekleştirilen “1” “2” “3” ve “4” numarılı kâğıtlar, renkli görüntüleme cihazında UV ışık altında görünebilirlik testi yapılmıştır.

BULGULAR VE YORUM

Deneysel çalışmada elde edilen kâğıtların opaklık değerleri sayısal olarak bir birilerine çok yakın olmasına rağmen sonuçta UV ışık altında kâğıtların renkleri görsel olarak birbirinden farklı tonlara sahip olmuştur.

-“1” numaralı kâğıdın rengi diğer kâğıtlardan daha koyu bir ton almıştır.

-“2” numaralı kâğıt ise diğer kâğıtlardan farklı bir renge bürünmüş gri ton değerini almıştır.

-“3” numaralı kâğıt ise “1” ve “4” numaralı kâğıtlarla aynı renkte olup ton olarak diğerlerinden daha açık bir tona sahiptir.

-“4” numaralı kâğıt ise “1” numaralı kâğıttan açık tonda olup “3” numaralı kâğıttan daha koyu bir tona sahiptir. Kâğıtların sahip oldukları opaklık değerleri birbirine çok yakın olsa da yapımlarında kullanılan hammaddeleri ve katkı maddelerinin farklılık göstermesinden dolayı UV ışığa gösterdikleri tepkilerde farklı olmuştur.

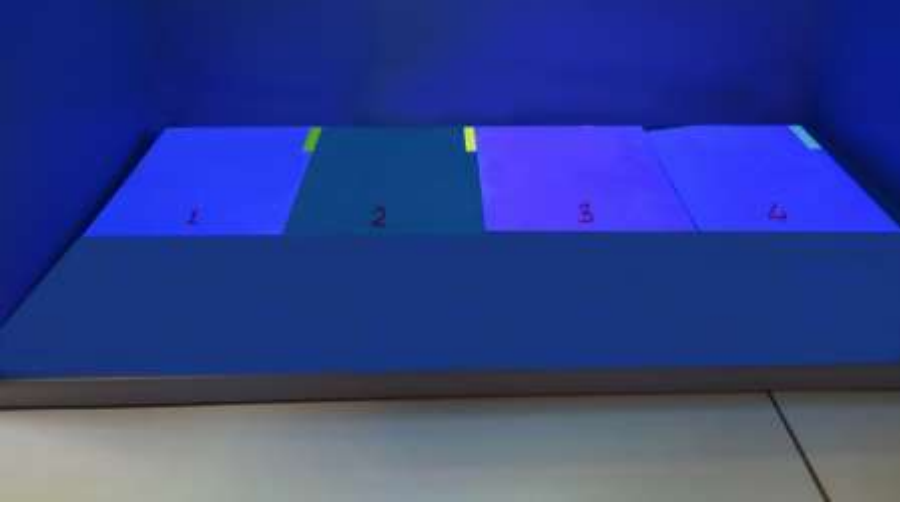
Kâğıt yüzeylerine ofset baskı ile yapılan güvenlik mürekkebi transferinden sonra kâğıtlar kurumadan ve kuruduktan sonra UV ışık altına alınmışlardır. Aşağıda güvenlik mürekkeplerinin UV ışık altında gösterdikleri tepkiler yorumlanmıştır

-“1” numaralı kâğıt üzerine diğer kâğıtlar üzerine güvenlik mürekkebi transferi ardı ardına baskıya girdikleri için aynı yoğunlukta gerçekleşmiştir. “1” numaralı kâğıtta UV ışık altında baskının gerçekleştiği bölgede görüntünün olduğu bölge ışığa tepki vererek altın sarısı bir renkte görünür olmuştur. Görüntünün olduğu bölgede renk ve ton diğer kâğıtlara göre kıyaslandığında “2” numaralı kâğıda göre daha açık bir sarı tona sahip, “4” numaralı kâğıttan ise daha koyu bir sarı tona sahiptir.

-“2” numaralı kâğıtta zemin rengi sahip olunan renk gri bir tona sahiptir. Yapılan baskı sonucunda UV ışık altında elde edilen renk parlak altın sarısı olup ton olarak “1” ve “4” numaralı kâğıtlardan ton olarak daha koyu bir tona sahiptir. Kâğıdın ışık altında gri bir tonda olması renk tonun diğerlerinde daha koyu olmasına sebep olduğu düşünülebilir.

-“3” numaralı kâğıt ise yüzeyinde diğer kâğıtlarla aynı yoğunlukta mürekkep transfer edilmesine rağmen görüntü olan bölge UV ışık altında tepki vermemiş görüntü oluşmamıştır. “3” numaralı kâğıdın yüzeyinin UV ışık altında sahip olduğu renk “1” ve “4” numaralı kâğıtlara benzemesine rağmen UV ışık altında aynı tepkiyi vermemiştir.

-“4” numaralı kâğıt UV ışık altında tepki vermiş görüntü olan bölge diğer kâğıtlara göre daha açık bir tonda altın sarısı bir renk oluşmuştur.



Şekil 2. Just Normlicht Basic renkli görüntüleme cihazı ile test sonucu

Just Normlicht Basic Renkli Görüntüleme cihazı ile yapılan test esnasında bulgular görsel olarak elde edilmiştir. Cihaz test esnasında herhangi bir optik özelliği olmadığı için sayısal bir değer vermemektedir. Yapılan testte sonuçlar görsel olarak elde edildikten sonra analiz edilmektedir

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Görsel Tasarım çalışmalarının ürüne dönüşmesi ve bu ürünün doğru bir şekilde tüketicinin eline ulaşması tasarımcının ve imalatçının asli görevleri arasında bulunmaktadır. Ürünün güvenliği sağlamak ve sahteciliğin önüne geçebilmek için üretimden pazarlamaya kadar birçok aşama bulunmaktadır. Bunların içinde en önemli aşama basımevinde ürünün basım aşamasıdır. Basımevinde gerçekleştirilen baskı sonucunda test ürünleri olarak A4 kâğıtlara güvenlik mürekkebi ile görüntü transferi gerçekleştirilmiştir. Basılı ürünlerin Konya Kâğıt Sanayi ve Ticaret A.Ş laboratuvarlarında görüntü kontrolleri yapılmıştır. Baskısı yapılan kâğıtların üzerinde dikkatli bakılmadıkça görüntünün olduğu bölge görünmemektedir. Test aşamasında UV ışık kaynağı kullanılmıştır. Kâğıtlar Just Normlicht Basic Renkli Görüntüleme cihazında UV ışık altında test edilmiştir. Elde edilen görüntülerde görüldüğü gibi dört ayrı kâğıtta farklı sonuçlar çıkmıştır.

“1” numaralı kâğıdın rengi diğer kâğıtlardan daha koyu bir ton almıştır.

“2” numaralı kâğıt ise diğer kâğıtlardan farklı bir renge bürünmüş gri ton değerini almıştır.

“3” numaralı kâğıt ise “1” ve “4” numaralı kâğıtlarla aynı renkte olup ton olarak diğerlerinden daha açık bir tona sahiptir.

“4” numaralı kâğıt ise “1” numaralı kâğıttan açık tonda olup “3” numaralı kâğıttan daha koyu bir tona sahiptir. Kâğıtların sahip oldukları opaklık değerleri birbirlerine çok yakın olsa da yapımlarında kullanılan hammaddeleri ve katkı maddelerinin farklılık göstermesinden dolayı UV ışığa gösterdikleri tepkilerde farklı olmuştur. Kâğıtların opaklık değerleri birbirlerine çok yakın olmalarına rağmen kâğıt yüzeylerinin UV ışık altında aldıkları renk ve ton değerleri hissedilir bir şekilde farklı olmuştur. Yüzey renklerinin farklı yansımaları dahi basılı ürünlerde kullanılan kâğıtların çok sıkı bir incelemeden geçmesi gerektiğini göstermektedir.

Kâğıtların üçünde güvenlik mürekkebi UV ışık altında sonuç vermiş, görüntü elde edilmiş birinde ise görüntü alınmamıştır. Test aşamaları kâğıtlar baskıdan çıktıktan sonra kurumadan önce ve baskı kuruduktan sonrada gerçekleştirilmiş sonuç değişmemiştir.

Kâğıtların yapılarından dolayı UV ışığa verdiği tepkiler kâğıtların yapılarından dolayı olmakla birlikte verdiği tepkilerin neden ve niçinleri diğer ilgili bilimlerin çalışma alanlarına girmektedir. Görsel iletişim ve tasarım alanında ise kâğıtların verdiği tepkiler yapacağımız çalışmanın görüntüsünün oluşmasını ilgilendirmektedir. Tasarımcı ilk olarak çalışmasını zihninde üç boyutlu canlandırır. Zihninde gerçekleştirdiği tasarımı görsel olarak yazılımlar aracılığıyla ekrana aktarır. Devamında ise yapılan çalışma baskı ya da dijital yollarla kâğıt üzerine aktarımı gerçekleştirir. Tasarımcı tüm bu işlemleri yaparken işin başlangıcında oluşacak ürünü zihninde canlandırmış onu ürün olarak görmüştür. Yalnız güvenlik mürekkepleri kullanım alanlarına göre kâğıt üzerinde UV ışık ve diğer test ışık kaynaklarında hangi renk ışıkla tepki verecekleri önceden bilinmektedir. Renkler aynı olmasına rağmen aralarında ton farklılıkları olabilmektedir. Yalnız kâğıdın UV ışık altında ya da diğer test ışık kaynaklarında hiç tepki vermemesi beklenen bir durum değildir. Olabilecek bir baskı sonucunda kişisel kayıpların yanında toplumsal kayıpların olabileceği unutulmamalıdır. Her ne kadar hammadde işlenilmeden önce bedeli hammadde bedeli kadar olsa da bu tür mürekkeplerle işlenip ürün haline geldikten sonra kıymeti kat kat artmaktadır. Yapılacak bir hata sahteciliğin önünü açacak çok büyük kayıplara sebep olacaktır. Tasarımcının, kalite biriminin ve baskı

operatörünün birbirilerinden bağımsız olarak baskıda kullanılacak kâğıdın basılacak mürekkeple testini yaparak UV ışığa tepki verip vermediğini kontrol etmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde önü alınamayacak zararlar yaşanacaktır. Alınan güvenlik tedbirlerine rağmen üretilen her kâğıdın sahteciliğe ve dolandırıcılığa karşı basılı ürün imalatında kullanılamayacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKÇA / REFERENCES

- Ataeefard, M., & Nourmohammadian, F. (2015). Producing fluorescent digital printing ink: Investigating the effect of type and amount of coumarinderivative dyes on the quality of ink. *Journal of Luminescence*, (167), 254-260.
- Atılğan, M. (2006). Antik Çağın en önemli yazı malzemesi: Papirüs. *Bilgi Dünyası*, 293-312. <https://doi.org/10.15612/BD.2006.378>
- Büyükpehlivan, G. A., Oktav, M., Özdemir, L., & Ural, E. (2022). Baskı mürekkepleri temel terimlerinin tanımlanması. *Avrasya Terim Dergisi*, 1-6.
- Conron, S. (2019, June 18). Exponent engineering and scientific consulting. <https://www.exponent.com/knowledge/thought-leadership/2019/considerations-for-counterfeit-prevention-and-doc/?pageSize=NaN&pageNum=0&loadAllByPageSize=true>
- Hiziroglu, S. (2016). Basics of paper manufacturing. *Food Technology Fact Sheet*, 169/1-4. Erişim tarihi: 28.12.2022
- Ketizmen, A., & Keskin, H. (2009). Sahtecilik ve tahrifata karşı geliştirilmiş bir diplomanın tasarım ve teknolojik özellikleri. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi* (24), 1-16.
- Morsy, F. A., Sherbiny, S., Samir, M., & Fouad , O. A. (2016). Application of Nanostructured titanium dioxide pigments in paper coating: a comparison between prepared and commercially available ones. *Journal of Coatings Technology and Research*, 307-316.
- Muthamma, K., Sunil, D., & Shetty, P. (2020). Luminophoric organic molecules for anticounterfeit printing ink applications: An up-to-date review. *Materials Today Chemistry* (18), 1-11.
- Özdemir, L. (2021). Kağıdın basılabilirlik terimlerinin anlamları ve kullanışları. *Avrasya Terim Dergisi*, 1-6.

Özer, E. H. (2010). *Ofset Baskı Mürekkeplerine Yapılan Fiziksel Testlerin Uygulamalı İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi.

Parşömen. <https://islamansiklopedisi.org.tr/parsomen>, Erişim tarihi: 07.12.2022.

Pulp paper. <https://en.wikipedia.org/wiki?curid=215844> Erişim tarihi: 10.11.2022

Yıldız, N. (2007). Parşömen. *TDV İslâm Ansiklopedisi* (Cilt 34, s. 176-177). TDV İslâm Ansiklopedisi

EXTENDED ABSTRACT

One of the most important goals in visual communication and design is to transform the design studies into products and services after passing all the production stages and to ensure that this product is accepted by the target audience. Nowadays, many products are faced with counterfeiting on the markets. Although these fake products are cheaper than the original ones, they sometimes affect the consumer economically and sometimes in terms of health. The vast majority of printed documents and products consist of paper and nylon raw materials. A designer doing corporate work should also take measures to consider the safety of the design he has made in the visual designs he has worked on before turning it into a product, sometimes to be a part of the design, and sometimes to remain hidden inside the work. These measures are sometimes just visual information that the designer is the foundation of. Sometimes these measures are the transformation of a design work made with invisible inks into a print. In the study, the transformation of a design work made with invisible inks into printing was discussed. In order to take precautions against counterfeiting, they were printed on different brand papers with security ink and then tested under UV light. As a result of the test, the security images formed on the papers as a result of printing on different papers reacted to UV light on three different brands of paper and an image was formed. In one of them, it was seen that the image did not form by not reacting under UV light. In order to prevent counterfeiting as a result of the test, the designer needs to create solutions by taking into account the reactions of the carriers in the work of the designer, while portraying the product in three dimensions in his mind and realizing the design.

The transformation of visual design studies into a product and the correct delivery of this product to the consumer are among the main tasks of the designer and the manufacturer. There are many stages from production to marketing in order to ensure the security of the product and to prevent counterfeiting. The most important stage among them is the printing stage of the product in the printing

house. As a result of the printing carried out in the printing house, image transfer was carried out with security ink to A4 papers as test products. The papers were tested under UV light on a Just Normlicht Basic Color Imaging device. As can be seen from the obtained images, different results were obtained on four separate papers.

The color of the paper with the number “1” has taken on a darker tone than other papers.

The paper numbered “2”, on the other hand, has taken the gray tone value, which is covered with a different color from other papers.

The paper numbered “3”, on the other hand, is the same color as the papers numbered “1” and “4” and has a lighter tone in tone than the others.

The paper numbered “4”, on the other hand, is lighter in tone than the paper numbered “1” and has a darker tone than the paper numbered “3”. Although the opacity values of the papers are very close to each other, their reactions to UV light have been different due to the differences in the raw materials and additives used in their production. Although the opacity values of the papers were very close to each other, the color and tone values of the paper surfaces under UV light were noticeably different. Even the different reflection of the surface colors shows that the papers used in printed products must undergo a very strict examination.

In three of the papers, the safety ink gave results under UV light, while an image was obtained in one of them, the image could not be taken. The test stages were carried out before the papers dried after they came out of printing and after the printing dried, the result did not change.

Although the reactions of papers to UV light due to their structure are due to the structures of papers, the why and wherefore of their reactions fall into the fields of study of other related sciences. The designer first portrays his work in three dimensions in his mind. He visually transfers the design he has realized in his mind to the screen through software. In the future, the work carried out is transferred to paper by printing or digital means. While performing all these operations, the designer has visualized the product that will be formed at the beginning of the work in his mind and saw it as a product. Only the safety inks are already known which color light they will react with in UV light and other test light sources on paper according to their usage areas. Although the colors are the same, there may be tonal differences between them decently. However, it is not expected that the paper will not react at all under UV light or other test light sources. It should not be forgotten that there may be social losses as well as

personal losses as a result of pressure that may occur. Although the price of the raw material is the same as the price of the raw material before it is processed, its value increases many times after it is processed with such inks and becomes a product. A mistake that will be made will cause huge losses that will pave the way for fraud. The designer, the quality unit and the printing operator are required to independently check whether the paper to be used in printing reacts to UV light by testing the ink to be printed. Otherwise, there will be losses that cannot be prevented. Despite the security measures taken, it has been concluded that not every paper produced can be used in the production of printed products against forgery and fraud.