

**T.C.**

**MALTEPE ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**PSİKOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ENDÜSTRİ VE ÖRGÜT PSİKOLOJİSİ**

**SOLVENTE UZUN SÜRELİ MARUZ KALAN İŞÇİLERİN  
DİKKAT VE BELLEK SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**NURSEL YILMAZ**

**091107109**

**İstanbul, Ekim 2011**

**T.C.**

**MALTEPE ÜNİVERSİTESİ**

**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**PSİKOLOJİ ANABİLİM DALI**

**ENDÜSTRİ VE ÖRGÜT PSİKOLOJİSİ**

**SOLVENTE UZUN SÜRELİ MARUZ KALAN İŞÇİLERİN**

**DİKKAT VE BELLEK SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**NURSEL YILMAZ**

**091107109**

**Danışman Öğretim Üyesi:**

**Yrd. Doç. Dr. Levent ÖNEN**

**İstanbul, Ekim 2011**

## TEZ ONAY SAYFASI

## ÖNSÖZ

Tezimin hazırlanmasında ve sonlandırılmasında bana yol gösteren değerli danışmanım Yrd.Doç.Dr. Levent ÖNEN'e, yüksek lisans eğitimine başlamamda beni yüreklendiren ve büyük katkıları olan, her türlü bilgi ve tecrübesini paylaşan değerli hocam sayın Prof.Dr. Nursel TELMAN'a, araştırmamı tamamlamam için beni teşvik eden ve elinden gelen yardımı esirgemeyen arkadaşım Tuğba ÖZEL'e, bugüne gelmemi sağlayan sevgili anne ve babama, yaptığım her işe inancı ve saygısı olan sevgili kardeşim Özkan YILMAZ'a, tezimi bitirmem konusunda beni sürekli destekleyen sevgili eşim Cem ALACA'ya ve varlığıyla bana cesaret veren değerli dostum Özden ÖZKAN'a içtenlikle teşekkür ederim.

Nursel YILMAZ ALACA

## ÖZET

Bu çalışmada solvent kullanılan işlerde çalışan işçilerin dikkat ve bellek süreçlerinin değerlendirilmesi planlanmıştır. Çalışmamızda solvent maruziyeti tanısı konan 31 işçinin nöropsikolojik testlerden (Sözel Bellek Süreçleri Testi, Stroop Testi, İşaretleme Testi) aldıkları puanlar sağlıklı kontrol grubunun puanlarıyla karşılaştırılmıştır. Nöropsikolojik testlerden alınan puanlar incelendiğinde kısa süreli bellek puanları açısından iki grup arasında farklılık bulunamamış, ancak uzun süreli bellek puanları ve toplam öğrenilen kelime sayısı açısından iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Solvent maruziyeti grubunun uzun süreli bellek puanları ve toplam hatırlayabildiği kelime sayısı kontrol grubuna göre daha düşüktü. İşaretleme testinde, solvent maruziyeti olan grubun alt testleri tamamlama süreleri ile tüm testi tamamlama süreleri kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha uzundu. Stroop testinde, 5. bölümü solvent maruziyeti olan grubun kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha uzun sürede tamamladığı saptandı. Solvent maruziyeti grubunda nöropsikolojik test sonuçları ile yaş, eğitim ve çalışma süreleri arasında anlamlı bir ilişki saptanamamıştır. Bu çalışmanın sonuçları solvante uzun süre maruz kalmanın dikkat ve bellek işlevlerini olumsuz etkilediğini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Solvent maruziyeti, dikkat, bellek, nöropsikolojik testler.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to examine the attention and memory functions in workers with solvent exposure. In this study, 31 workers exposed to solvent were compared with healthy controls on neuropsychological tests ( Verbal Memory Test, Stroop Test, Verbal and Nonverbal Cancellation Test). The analysis of the neuropsychological tests results showed no significant difference between the two groups based on short term memory scores, but in the long term memory and totally learning word scores were significant between two groups. In the Verbal Memory Test, scores of long term memory and totally learning words of group exposure to solvent were significantly lower than the control group. In the Verbal and Nonverbal Cancellation Test, completion time of group exposure to solvent were significantly higher than the control group for both the total score of Verbal and Nonverbal Cancellation Test and the all subtests. In the Stroop Test, completion time of group exposure to solvent were significantly higher than the control group for the subtest of 5. In the group exposure to solvent, the neuropsychological tests results showed no significantly relation between demografic stutiations (age, education and years of working with solvent). The study confirms that the occupational exposure to solvents have impairment in memory and attention functions.

Keywords: Occupaional exposure to solvent, attention, memory, neuropsychological tests.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

İÇ KAPAK.....	ii
TEZ ONAY SAYFASI.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	xii
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Endüstride Kullanılan Başlıca Kimyasal Toksik Maddeler.....	3
1.1.1. Toksik Etkisi Olan Gazlar.....	3
1.1.2. Toksik Etkisi Olan Tozlar.....	3
1.1.3. Ağır Metaller.....	3

1.1.4. Pestisidler.....	4
1.1.5. Solventler.....	4
1.2. Solventlerin Genel Özellikleri.....	4
1.2.1. Toluen.....	7
1.2.2. Benzen.....	7
1.2.3. Trikloretilen.....	8
1.2.4. Karbon Sülfür.....	8
1.2.5. Metilen Klorür (Diklometan).....	8
1.3. Solvent Maruziyeti.....	11
1.3.1. Solunum Yolu İle Maruziyet.....	11
1.3.2. Ağız Yolu İle Maruziyet.....	12
1.3.3. Deri Yolu İle Maruziyet.....	12
1.4. Solvent Maruziyetinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri.....	13
1.4.1. Akut Solvent Maruziyetinin Yarattığı Etkiler.....	13
1.4.2. Uzun Süreli Solvent Maruziyetinin Yarattığı etkiler	14



1.5. Solvent Maruziyetinden Korunma Yolları.....	18
1.6. Dikkat ve İşlevleri.....	19
1.7. Bellek ve İşlevleri.....	21
1.7. Araştırmanın Amacı.....	23
1.8. Araştırmanın Hipotezleri.....	23
1.9. Araştırmanın Önemi.....	24
<b>İKİNCİ BÖLÜM.....</b>	<b>26</b>
<b>2. YÖNTEM.....</b>	<b>26</b>
2.1. Araştırmanın Modeli.....	26
2.2. Evren ve Örneklem.....	26
2.2. Veri Toplama Araçları.....	29
2.2.1. Demografik Bilgi Formu.....	29
2.2.2. Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi.....	29
2.2.3. Stroop Testi.....	30
2.2.4. İşaretleme Testi.....	32
2.3. İşlem.....	32

<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>34</b>
<b>3. BULGULAR.....</b>	<b>34</b>
3.1. Sosyo-demografik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	34
3.2. Nöropsikolojik Test Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması.....	35
3.2.1. Sözel Bellek Süreçleri Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	35
3.2.2. İşaretleme Testi Puanlarının Karşılaştırılması.....	36
3.2.3. Stroop Testi Puanlarının Karşılaştırılması.....	37
3.3. Örneklem Grubunun Sözel Bellek Süreci Test Puanları ile Sosyo-demografik Değişkenler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	39
3.4. Örneklem Grubunun İşaretleme Testi Puanları ile Sosyo- demografik Değişkenler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	40
3.5. Örneklem Grubunun Stroop Testi Puanları ile Sosyo- demografik Değişkenler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi.....	41
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>43</b>

<b>4. TARTIŞMA.....</b>	<b>43</b>
<b>5. KAYNAKÇA.....</b>	<b>49</b>
<b>6. EKLER.....</b>	<b>58</b>

## TABLolar LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 1.</b> Çeşitli Solventler, Maruziyet Kaynakları ve Nörotoksik Etkileri.....	9
<b>Tablo2.</b> Örneklem ve Kontrol Grubunun Eğitim Durumuna Göre Dağılımı.....	28
<b>Tablo 3.</b> Örneklem ve Kontrol Grubunun Yaş Durumuna Göre Dağılımı.....	29
<b>Tablo 4.</b> Solvent Grubunun Çalışma Süreleri.....	30
<b>Tablo 5.</b> Örneklem ile Kontrol Grubunun Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	35
<b>Tablo 6.</b> Örneklem ve Kontrol Grubunun Sözel Bellek Süreçleri Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılması.....	36
<b>Tablo 7.</b> Grupların İşaretleme Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılması.....	37
<b>Tablo 8.</b> Örneklem ve Kontrol Grubunun Stroop Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılması.....	38
<b>Tablo 9.</b> Örneklem Grubunun Sözel Bellek Süreçleri Testinden Aldıkları Puanların Yaş, Eğitim ve Çalışma Süresi Değişkenleriyle İlişkisi.....	39
<b>Tablo 10.</b> Örneklem Grubunun İşaretleme Testinden Aldıkları Puanların Yaş, Eğitim ve Çalışma Süresi Değişkenleriyle İlişkisi.....	40
<b>Tablo 11.</b> Örneklem Grubunun Stroop Testinden Aldığı Puanların Yaş, Eğitim ve Çalışma Süresi Değişkenleriyle İlişkisi.....	41

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. GİRİŞ

Teknoloji ve bilimdeki gelişmelere paralel olarak gün geçtikçe endüstride kullanılan kimyasal madde sayısı büyük bir ivme ile artış göstermektedir. Endüstri devriminden sonra üretim ve tüketimde kullanılan, başka bir deyişle insan yaşamına giren yapay kimyasalların sayısı beş milyonu geçmiştir (Akdur, 2005; Gürbüz, 2006). Ülkemiz kimya sanayinde de yaklaşık 2600 kimyasal madde üretilmektedir (Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği Raporu, 2007). Her kimyasal madde, kullanım miktarına ve kullanım süresine bağlı olarak toksik etki gösterebilme potansiyeline sahiptir. Bu kimyasalların önemli bir kısmının genel olarak dünyadaki tüm canlı hayata, özellikle de bu maddeler ile birebir temas halinde olan insanlara zarar verdiği bilinmektedir. Bu kimyasal maddelerin büyük bir kısmı ilaç, kozmetik, gıda katkı maddeleri ve haşere öldürücüler olarak günlük hayatta sıklıkla kullanılmaktadır (Junior Brown, 2002; Varlı, 1998).

Endüstride kullanılan kimyasal maddeler dikkatli kullanılmaz veya kullanımları sırasında gerekli kurallara uyulmaz ise boğulma, kimyasal yanık, dermatit, parlama-patlama ve zehirlenme şeklinde sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Özellikle sağlıksız çalışma koşullarında bu kimyasal maddelere düzenli olarak maruz kalan işçiler buna bağlı olarak çeşitli sağlık sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır (Kulig, 1996; Vural, Duydu, & Kahraman, 1998). Bazı meslekler ve hastalıklar arasındaki ilişki ilk çağlardan bu yana bilinmektedir. İş sağlığının öncüsü olarak bilinen Ramazzini(1633-1714) “Çalışanların Hastalıkları” adlı eserinde, çeşitli işlerle ilgili

sağlık risklerini konusu olarak ele almış ve hekimlerden hastalarına “*ne iş yaparsın?*” sorusunu sormalarını istemiştir (Yılmaz, 2007).

Günümüzde milyonlarca işçi yaptıkları işten dolayı meslek hastalığına yakalanma riskiyle karşı karşıyadır. Meslek hastalığı, Sosyal Sigortalar Kurumu’na göre “*Sigortalının işin niteliğine göre tekrarlanan bir sebeple ya da işin yürütüm koşulları sebebiyle uğradığı geçici veya sürekli sakatlık, hastalık veya ruhi arıza halleri*” olarak tanımlanmıştır (SSK, 2003). Ülkemizde meslek hastalıklarını oluşturan faktörler şu şekilde sınıflandırılmıştır: Toksik etkisi olan kimyasal maddeler ve bileşikleriyle olan hastalıklar; kansorejen olan ve olmayan deri hastalıkları; pnömokonyozlar ve diğer mesleki solunum sistemi hastalıkları; mesleksel bulaşıcı hastalıklar ve son olarak fiziksel koşullar nedeniyle oluşan hastalıklar. Solventler yani endüstriyel organik çözücüler de meslek hastalığına yol açma potansiyeli olan kimyasal maddeler grubundadır. Ülkeler arasında değişiklik göstermekle birlikte, yılda her bin işçi için 4 - 12 meslek hastalığı olgusu beklenmektedir. Türkiye’de yurt genelinde 1999 yılı Sosyal Sigortalar Kurumu verilerine göre 1025 meslek hastalığı tanısı konmuştur. Aynı yıl içinde aktif olarak çalışan kişi sayısının 5.832.215 olduğu bilinmektedir (Pala, 2000). Bu rakamların ülkemizde meslek hastalığı olan tüm işçileri yansıtmadığı ortadadır.

İşçiler çalışma hayatında çok geniş bir alan kaplamaktadır. İşçilerin sağlığının korunması ve geliştirilmesi, toplum sağlığına yönelik çalışmalar içinde çok önemli bir yer tutmaktadır. İş ve işçi sağlığı alanındaki çalışmaların büyük bir kısmı, çalışma koşullarının daha iyi hale getirilmesi ve çalışma ortamının sağlığı tehdit eden unsurlardan arındırılmasına dayanmaktadır (Tonguç, 1989). Uluslararası Çalışma Örgütü verilerine göre dünyada her yıl 250 milyondan fazla iş kazası meydana gelmektedir. İşyerlerindeki sağlıksız durumlar ve zararlı maddelerle temas yüzünden

her yıl 160 milyon işçi hastalanmakta, 1.2 milyonu aşkın işçi de meslek hastalıkları ya da iş kazaları yüzünden ölmektedir (Uysal, Ofluoğlu & Köse, 2008).

## **1.1. Endüstri Alanında Kullanılan Başlıca Kimyasal Toksik Maddeler**

### **1.1.1. Toksik Etkisi Olan Gazlar**

Ortamda buhar ya da gaz olarak bulunan ve insan sağlığına zararlı etkiler gösterebilme potansiyeli olan kimyasal maddelerdir. Sanayi alanında yaygın olarak kullanılan ve risk yaratan başlıca gazlar şunlardır: karbondioksit, karbonmonoksit, amonyak, azot oksitler. Sayılan toksik etkisi olan gazlara aşırı maruz kalmak akut zehirlenmelere yol açmaktadır (Taşyürek, 1989; Tekbaş & Vaizoğlu, 1999).

### **1.1.2. Toksik Etkisi Olan Tozlar**

İşyeri ortamında partiküller halinde bulunarak çalışanların sağlığını olumsuz etkileyen maddelerdir. Endüstrinin hemen her alanında toz bulunmaktadır. Kendi içlerinde organik (polenler, pamuk, yün, ot, saman, talaş vb.) ve inorganik (silisyum dioksit, asbest, kömür, ağır metaller) olmak üzere iki ayrı gruba ayrılmaktadırlar. Tozlar genellikle mesleki akciğer hastalıklarına sebep olmaktadır (Gürbüz, 2006).

### **1.1.3. Ağır Metaller**

Hemen hemen tüm metaller ve bileşikleri yumuşak dokuda ya da kemik dokusunda birikerek insana zarar vermektedir. Başlıca ağır metaller şunlardır: kurşun, arsenik, civa, fosfor, talyum, kadmiyum, baryum, krom vb. Bu maddelere uzun süre düşük dozda maruz kalmanın nörolojik, fizyolojik ve kanserojenik etkilere yol açtığına dair bilgiler bulunmaktadır (Arlie-Soborg, 1998; Tonguç, 1992).

#### **1.1.4. Pestisidler**

Pestisidler, besin maddelerinin üretimi, tüketimi ve depolanması sırasında zarar veren canlıları yok etmek veya kontrol altına almak için kullanılan kimyasallardır. Günümüzde pestisid olarak satılan yaklaşık 1200 kimyasal madde bulunmaktadır. Bu maddelerin kanserojenik ve teratojenik etkilere yol açtığı bilinmektedir (Akdur, 2005; Yeşilleyen, Baykal, Çelen & Cinlioğlu, 1983).

#### **1.1.5. Solventler ( Toksik Etkisi Olan Çözücüler)**

Solventler, endüstrideki bazı kimyasal maddelerin oluşturulmasında, çözülmesinde ve eritilmesinde kullanılmaktadır. Solventler çalışma yaşamında kullanılan kimyasalların başında gelmektedir. Solventler, endüstriyel organik çözücüler ya da endüstriyel organik uçucular olarak da adlandırılmaktadır.

#### **1.2. Solventlerin Genel Özellikleri**

Solvent, endüstride yaygın olarak kullanılan bir grup kimyasal maddenin genel adıdır. Solventler yağ, lastik, asfalt, selüloz, reçine, yapıştırıcı ve bazı kimyasal maddelerin kimyasal yapısını bozmadan; bu maddeleri çözebilme ve eritebilme özelliğine sahiptir. Genellikle kaynama noktaları düşüktür ve kolaylıkla buharlaşarak ya da damıtma yoluyla ayrılarak geride çözünmüş maddeyi bırakırlar. Solventler, bir karışımdan çözünebilir bileşikleri çıkarmak için de kullanılmaktadır. Su en bilinen ve en zararsız solvent olmasına rağmen suyun çözebildiği madde sayısı çok sınırlıdır. Bazı maddelerin çözülebilmesi için çok daha güçlü organik solventler kullanmak gerekmektedir. İçerdikleri kimyasal maddenin özelliklerine göre tehlikeli madde ve kullanım sonucunda da tehlikeli atık özelliği gösterirler (Axelson, Olaw, & Hogstedt, Christer, 1995; Bast-Pettersen, 2009; Karadağ, 2005; Qian, Fiedler, Moore, &



Weisel, 2010; van Haut, Schamand, Wekking, & Deelman, 2006; Viane, Vermeir & Godderies, 2009).

Solventlerin kullanım alanları çok geniştir. Boya üretimi, yapıştırıcı üretimi, kuru temizleme, baskı işleri, vernik imalatı, kozmetik, yağ giderme, böcek öldürücü imalatı, yapıştırıcı kullanılan hemen her iş, plastik eşya üretiminin her aşaması, makina parçalarının temizlenmesi ve bakımı, metal eşya üretiminde boyama öncesi parlatma ve astarlama, ilaç sanayi, ayakkabı imalatı, çeşitli kimyasal maddelerin imalatı, tekstil, dezenfektan üretiminde, fotoğrafçılık ve film temizleme işlerinde, tersanelerde, otomobil ve uçak sanayinde, gübre imalatı gibi pek çok iş alanında kullanılmaktadır (Aybek, Akbay, Bağcı, Bozkurt & Turhan, 2011; Çelik, Gülcü, Gürsu & Ozan, 2005; Dryson,1998; Feldman, 1998; Karadağ, 2005; Palmer, Inskip, Martyn & Coggon, 1998; Van Valen, Wekking, van der Laan, Sprangers, & van Dijk, 2009).

Solvent kullanılan iş alanlarının Türkiye'deki durumunu değerlendirdiğimizde ortaya şu sonuçlar çıkmaktadır: Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği'nin 2007 raporuna göre kimya sanayi olarak niteleyebileceğimiz iş alanında toplam 3.999 işyeri bulunmakta ve bu işyerlerinde toplam 81.527 kişi istihdam edilmektedir. Kayıtlı olanların dışında kayıt dışı çalışanlar da bulunmaktadır. Boya Sanayicileri Derneği'nin 2005 yılı verilerine göre boya üretim kapasitesinin %61'ini su bazlı boyalar, %39'unu da solvent bazlı boyalar oluşturmaktadır. Aynı verilere göre ülkemizde solvent bazlı boya üretimi yılda 180.000 tonu bulmaktadır. Buna vernik, tiner, tutkal, renklendirici gibi diğer solvent içerikli ürünler de eklendiğinde üretim 300.000 tonu bulmaktadır. (Bosad, 2005). Boya sanayinde istihdam edilen kişi sayısının (üretimde çalışanlar, boyacılık yapanlar ve birebir boya ile ilgilenen nalburlar) 200.000 kadar olduğu tahmin edilmektedir (Bosad, 2005). Boya inşaat,

otomotiv, mobilya, tekstil, cam, seramik, deri, makine imalatı, yazılı basın, matbaa sanayi gibi pek çok sektörde yoğun olarak kullanılmaktadır. Solvent kullanılan bir başka sektör olan deri sanayinde Türkiye’de yaklaşık 1200 firma yılda 400.000 tonluk deri işleme kapasitesi ile hizmet vermektedir. Deri Sanayicileri Derneği’nin 2004 raporuna göre ayakkabı ve deri sanayinde yaklaşık 300.000 kişinin istihdam edildiği tahmin edilmektedir. Görüldüğü üzere ülkemizde solventle birebir temas halinde olan kişi sayısının belirlenmesi çok güçtür. Yukarıda bahsi geçen veriler ışığında kaba bir tahminle Türkiye’de milyonlarca işçinin solvent içeren iş alanlarında çalışmakta olduğu söylenebilir. Bu sanayi alanlarında çeşitli amaçlar için kullanılan solventler yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Gerek endüstriyel olarak gerek doğal olarak havaya karışan solventlerin solunması, solvent ile kirlenmiş sulardan içilmesi ve yiyeceklerden yenilmesi ile insan vücuduna alınan solventin toksik etkiler gösterdiği bilinen bir gerçektir. Tablo 1’de bazı solventler, kullanım alanları ve toksik etkileri gösterilmektedir.

Solventlerin 200’den fazla çeşidi bulunmaktadır. Başlıca solventler şunlardır: benzen, toluen, ksilol, etilbenzol, metanol, metilen klorür, butanol, izopropanol, asedik asit etilester, butilester, diklometan, trikloretilen, tetrakloretilen, aseton, etilmetilketon, karbonsülfür, tetrahidrofuran ve sikloheksanon (Axelson Olaw & Hogstedt, Christer, 1995; Junior Brown, 2002; Karadağ, 2005; Ruder, 2006; Crinnion, 2003; Viane, Vermeir & Godderis, 2009). Bu maddelerden en yaygın kullanılanları toluen, benzen, trikloretilen, karbon sülfür ve metilen klorür’dür.

### **1.2.1. Toluen**

Taş kömüründen kok kömürü üretilirken elde edilir. Ancak bu yolla elde edilen toluenin sağlığa zararı daha fazla olduğu için petrolden kimyasal yolla elde edilen

tolueni kullanma zorunluluğu bulunmaktadırdır. Renksiz Őeffaf yapıda olan, yanıcı-patlayıcı özelliğe sahip, keskin kokulu, uçucu organik bir sıvıdır. İçinde az miktarda da olsa benzen bulunur. Benzenin homologudur. Gerek ham madde olarak gerekse başka maddelerin oluŐum aŐamalarında toluen sıklıkla kullanılır. Başlıca kullanım alanları boya sanayi, m¼rekkep imalatı, yapıştırıcı, dolgu maddeleri, temizleyiciler, otomobil yakıtları, pestisit, tiner, ayakkabı boyası, plastik ve naylon üretimidir. Toluenin bağımlılık yapıcı etkisi olduğu bilinmektedir (uhadaroğlu, 2010).

### **1.2.2. Benzen**

Renksiz, sudan hafif, keskin kokulu, kolay parlayabilen aromatik bir hidrokarbondur. Kaynama noktası d¼Ő¼k olduğu için uçarak bulunduğu ortamın havasına karışır. Havadan ¼ kez daha ağırdır. Suda çok az erimesine karŐın, alkol, kloroform, eter, karbon dis¼lfid gibi organik ¼z¼c¼lerde kolaylıkla ¼z¼l¼r. Özellikle kauçuk, lastik, reçine, yağlı maddeler, ilaçlar, boyalar ve bazı plastikleri eritme özelliğine sahiptir. Benzen 40.000'e yakın kimyasal maddenin ham maddesi olarak kullanılmaktadır. Taş k¼m¼r¼nden ve petrolden kimyasal yollar kullanılarak elde edilebilmektedir. ¼lkemizde daha ziyade taş k¼m¼r¼nden elde edilmektedir. Çok ucuz ve çok faydalı bir ham madde olduğundan zararlarına rağmen kullanımı giderek yaygınlaŐmaktadır. Benzen insan sağlığına ciddi zararları olduğu bilinen en tehlikeli solventtir. Plastik, b¼cek ¼ld¼r¼c¼, boya, naylon, uçak ve otomobil yakıtları, cila, yapıştırıcı, ayakkabı, sentetik deterjan ¼retimi ve metallerden boya ve yağ çıkarılması gibi pek çok iş alanında kullanılmaktadır (Aksoy, 1989).

### **1.2.3. Trikloretilen**

Kaynama noktası 88°C olan, renksiz hoŐ kokulu bir sıvıdır. Suda erimez, ancak lastik, reçine, yapay reçine ve yağlar için çok iyi birer eriticidir. Yanıcı değildir.

Metal malzeme ve parçaların yağlardan temizlenmesi, kuru temizleme, ayakkabı, tekstil ve lastik endüstrisi, yağlı boya, dezenfektan, insektesid, yangın söndürücü imalatı ve pek çok kimyasal maddenin üretiminde kullanılmaktadır. Trikloretilenin bağımlılık yapıcı etkisi olduğu bilinmektedir (Anderson, 2010).

#### **1.2.4. Karbon Sülfür**

Kaynama noktası 46 °C olan, özel kokulu renksiz bir sıvıdır. Oda sıcaklığında kolaylıkla havaya karışır. Buharları havadan 2-3 kez daha ağırdır. Selülöz, kauçuk, reçine ve yağlar için uygun bir çözücü ve eriticidir. Buharı hava ile kolayca yanan ve patlayabilen bir karışım yapar. Karbon sülfür elde edilmesi, yapay ipek fabrikaları, selülozik film ve selfon yapımı, lastik sanayi, insektisid üretimi, bazı ilaç ve kozmetik imalatında, kauçuk eriyiklerinin hazırlanmasında kullanılır. Karbon sülfür çok sık rastlanmayan ama ağır ve kalıcı zararlara neden olan, tehlikeli bir maddedir (Tonguç, 1992).

#### **1.2.5. Metilen Klorür (Diklometan)**

Doğada bulunmayan, sentetik bir kimyasal maddedir. Renksizdir, yumuşak, tatlımsı bir kokuya sahiptir. Oda sıcaklığında sıvı halde bulunur. Çok uçucudur ve suda çözünmez. Endüstride boya çıkartıcı, aerosellerde itici gaz ve ilaç üretiminde çözücü olarak yoğun bir biçimde kullanılır. Çok iyi bir çözücü olduğundan baharatların ekstraksiyonunda ve kahveden kafeini uzaklaştırmak için bir müddet kullanılmış, ancak sağlık üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle artık gıdalarda kullanılmamaktadır. Aynı nedenle aerosollerdeki kullanımı da azaltılmıştır. En önemli maruziyet kaynakları metilen klorür kullanılan iş yerleri, aerosol ve boya çıkartıcıların kullanıldığı ortamlar ve endüstriyel atık bölgeleridir (Severengiz, 2011).

**Tablo 1.** Çeşitli solventler, maruziyet kaynakları ve nörotoksik etkileri (Arlie-Soborg & Simonsen, 1998)

Solventin Adı	Maruziyet Kaynakları	Nörotoksik Etkileri
Hidrokarbonlar Trikloretilen Trikloretan Tetrakloretilen	Elektronik kaplama; Boyama; baskı; anestezi; Endüstriyel temizleme.	Akut: prenarkotik semptomlar Kronik: Ensefalopati; Polinöropati; Trigeminal Etkiler; işitmede azalma.
Metilen Klorid	Gıda Endüstrisi; Boyacılık; Grafik endüstrisi.	Akut: Prenarkotik semptomlar; koma hali. Kronik: Ensefalopati.
Metil Klorid	Buzdolabı üretimi ve onarımı; plastik ve lastik sanayi.	Akut: Prenarkotik semptomlar; bilinç kaybı ve ölüm. Kronik: Ensefalopati.
Toluen	Boyama; baskı; elektronik kaplama; endüstriyel temizleme	Akut: Prenarkotik Semptomlar. Kronik: Ensefalopati; Polinöropati; İşitme kaybı; Görme ile ilgili sorunlar.

Ksilen	Baskı ve boya alanında; histoloji laboratuvarlarında; plastik sanayinde.	Akut: Prenarkotik semptomlar. Kronik: Ensefalopati; görme sorunları; işitme kayıpları.
Stiren	Plastik sanayi; Fiberglas üretimi.	Akut: Prenarkotik semptomlar. Kronik: Ensefalopati; Nöropati; işitme kaybı.
Hekzakarbonlar: n-hekzan; metil batil keton; metil etil keton.	Deri ve ayakkabı endüstrisi; yapıştırıcı üretimi; laboratuvarlar; boya ve baskı.	Akut: Prenarkotik semptomlar. Kronik: Polinöropati; ensefalopati.
Freon 113	Buzdolabı üretimi ve onarımı; kuru temizleme; metal ve elektronik sanayi.	Akut: Orta düzeyde prenarkotik semptomlar. Kronik: Ensefalopati.
Dietileter; Haloton	Hastaneler ve kliniklerde genel anestezi.	Akut: Prenarkotik semptomlar. Kronik: Ensefalopati.
Tiner	Metal, baskı, ağaç ve boya endüstrileri; endüstriyel temizlik.	Akut: Prenarkotik semptomlar. Kronik: Ensefalopati.
Karbon disülfid	Lastik ve tekstil sanayi.	Akut: Prenarkotik semptomlar. Kronik: Periferik nöropati; ensefalopati; baş ağrısı; vertigo.
Viniltoluen	Reçine ve insektisid üretimi.	Akut: Prenarkotik semptomlar. Kronik: Polinöropati.

### 1.3. Solvent Maruziyeti

Solvent maruziyeti genellikle mesleki sebeplerden ötürü olmaktadır. Bunun dışında çevresel ya da evsel kazalar ve yapıştırıcı, tiner koklama gibi solvent içerikli ürünlerin kötüye kullanımı sebebiyle de olmaktadır.

Mesleki sebeplerden dolayı gerçekleşen solvent maruziyeti çok sık görülmektedir. Birleşik Krallık İşçi Sağlığı ve Güvenliği Kurumunun verilerine göre 1998 yılında çalışan nüfusun %8'i düzenli olarak solvante maruz kalmıştır. Amerika Birleşik Devletleri Mesleki Sağlık ve Güvenlik Ulusal Enstitüsü 1987 yılı verilerinde solvante maruz kalan çalışan oranı %3.7dir. Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde endüstride solvent kullanımına giderek daha fazla sınırlama getirilmektedir. Bu önlemler sonucunda solvante maruz kalan işçi sayısı her geçen yıl azalmaktadır (Viane, Vermeir & Godderies, 2009). Ülkemiz istatistiklerinde düzenli olarak solvante maruz kalan işçilerin sayısı ile ilgili herhangi bir veriye ulaşılamamıştır.

Solventlere üç yoldan maruz kalınmaktadır: Solunum yolu, ağız yolu ve deri yolu (Karadağ, 2005).

### **1.3.1. Solunum Yolu ile Maruziyet:**

Bütün solventler uçucu özellikte olduğu için solunum en fazla maruziyete yol açan kaynaktır. Solunum yolu ile akciğerlere giren solvent buradan kana karışır. Başlangıçta geçiş çok hızlıdır, hava ve kan konsantrasyonları arasında denge kuruluncaya dek devam eder. Lipoidlerde kolayca eridiği için bunlardan zengin dokularda birikir. En fazla karaciğer, beyin, kan, akciğer, dalak, böbrek, over, sürrenal ve yağ dokularında bulunur. Kaslarda çok az birikir. Solunum ile alınan miktarın %20 kadarı 7-8 saat sonra tekrar soluk verme ile dışarı atılır. Solunum ve idrar yolu ile dışarı atılsa bile iç organlarda birikmeye devam eder (Çuhadaroğlu, 2010). Toksik etkiye nasıl yol açtığı henüz net olarak bilinmemektedir. Çeşitli teoriler bulunmaktadır. Bunlardan biri kandaki yararlı enzimlerin glukoz yapısını bozması ve bu enzimlerin nöral süreçler için yeterli enerji sağlayamaması ve bunun sonucunda yeterli işlev gösteremeyen nöronal membranların hasar görmesi ile

toksik etkiye yol açtığı düşünülmektedir (Arlien-Soborg & Simonsen, 1998). Vücuda girdikten sonra pek çok ara maddeye parçalanmaktadır, toksik etkilere bu ara maddelerin yol açtığı da düşünülmektedir. Uzun süreli bir maruziyet durumu söz konusuysa maddenin vücuttan atılımı da çok uzun zaman alır ve tamamıyla atılımı mümkün değildir.

### **1.3.2. Ağız yolu ile maruziyet:**

Solvent bulunan ortamda veya solvent bulaşmış ellerle yemek yemek, sigara içmek, sıvı gıdalar almak, yanlışlıkla ya da intihar amaçlı solvent içeren ürünleri içmek sonucu ağız yolu ile maruziyet gerçekleşir. Bu yolla yutulan kimyasal maddeler sindirim yollarında absorbe edilerek kan dolaşımına geçmektedir. Örneğin, alkollü içki üretiminde kullanılan bir solvent türevi olan etil alkol yerine sahte içki imalatında metil alkol kullanılması bu sıvıyı içen kişilerin kör olmasına, akciğer ödeme ve hatta çoğu zaman ölümlerine sebep olmaktadır. Sahte içkideki metil alkol vücuda alındıktan sonra karaciğerde parçalanır ve formaldehite dönüşür. Çok az miktarda dahi alınsa formaldehit yukarıda bahsedilen sağlık sorunlarına sebep olmaktadır (Crinnion, 2003; Karadağ, 2005).

### **1.3.3. Deri yolu ile maruziyet:**

Solventler yağ çözme özellikleri sayesinde deriden kolayca geçerek kana karışırlar. Eğer deri kesilmiş veya aşınmışsa, etkilenme çok hızlı bir şekilde gerçekleşebilir. Bazı solventler bakterilere karşı derinin direncini azaltırlar. Deri yolu ile maruziyet daha çok ciltte tahrişlere, yanıklara, kaşıntılara ve iltihaplara sebep olabilmektedir. Bazı solventler egzamaya yol açmaktadırlar (Feldman, 1998).



#### **1.4. Solvent Maruziyetinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri**

Solvent maruziyetinin yarattığı sağlık sorunlarında kişinin yaşı, bireysel hassasiyeti, başka hastalıklarının bulunması, sigara ya da alkol kullanımının olması, ortamda başka kimyasalların bulunması, kişinin solvante hangi yoldan maruz kaldığı, maruz kalınan solvent miktarı gibi pek çok faktör etkili olmaktadır.

##### **1.4.1. Akut Solvent Maruziyetinin Yarattığı Etkiler:**

Akut maruziyet, kazayla ya da yanlışlıkla ortamdaki solvent miktarının çok yükselmesi ile ortaya çıkar. Bunun dışında intihar amaçlı ya da yanlışlıkla solvent içerikli ürünlerden içilmesi de akut etkilere yol açar. Etkiler maruz kalınan solvent miktarına ve süresine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Solventli ortamdan kısa bir süre uzaklaşma ile maddenin etkisinin geçme ihtimali vardır. Ancak yoğun maruziyet bilinç kaybı, koma ve hatta ölümlerle bile sonuçlanabilmektedir (Mergler, 1998). Bazı akut maruziyetlerde ilk 24 saatte belirti görülmezken, sonrasında kişi aniden koma haline girebilmektedir. Cilt problemleri (kuruma, çatlama, kızarıklık, kaşıntı vb), baş ağrısı, baş dönmesi, sersemlik hissi, koordinasyon zayıflığı, dikkat dağınıklığı, mide bulantısı, yüzde kızarma, aşırı terleme, titreme, çarpıntı, uyuklama, gözlerde yanma, sulanma ve ağrı, burun, gırtlak ve akciğerlerde yanma hissi, öksürük ve kusma gibi semptomlara sebep olabilmektedir. Çok yoğun maruziyet akciğer ödemeine de yol açabilmektedir (Karadağ, 2005; Ruder, 2006; Viane, 2002). Ağır bir maruziyet vakasında, hayati tehlike atlatıldıktan sonra dahi uykusuzluk, duygulanım bozuklukları, dikkatte azalma, görme bozuklukları, kramplar gibi bazı arazlar kalabilmektedir.

Bazı akut maruziyetler psikik belirtilerin ön planda olduğu çeşitli yakınmalara da yol açabilmektedir. Baş ağrısı, logore, uykusuzluk, depresyon dönemleri, ajitasyon, mani

krizleri, seksüel davranış bozuklukları, öfke kontrolünde zorlanma gibi belirtiler görülebilmektedir (Juniour Brown, 2002) .

#### **1.4.2. Uzun Süreli Solvent Maruziyetinin Yarattığı Etkiler:**

Kronik solvent maruziyeti genellikle solvent kullanılan bir sanayi alanında kişinin uzun süre çalışmış olmasına bağlı olarak değerlendirilmektedir. Az miktarda solvante düzenli olarak maruziyet söz konusudur. Sağlık üzerinde etkileri hemen hissedilmez, çok yavaş ve sinsi bir şekilde ilerler. Etkiler ortaya çıktığında tedavileri ya çok zor ya da imkansızdır (Mergler, 1998). Yaşam kalitesini ileri düzeyde bozan ve bazen yaşam süresini kısaltan sağlık bozukluklarına sebep olmaktadır. Bireysel özellikler sebebiyle her bireyde aynı sağlık etkileri görülmez. Solvent kullanılan ortamda çalışan işçilerin bazılarında çok hafif etkiler görülebilirken, bazıları ise daha ağır şekilde solventten etkilenebilmektedir. 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren mesleğinden dolayı solvante maruz kalmanın yarattığı uzun süreli etkiler bilimsel bir konu haline gelmiştir (Viane, 2002).

Solvent olarak kullanılan tüm kimyasal maddelerin sinir sistemine zarar verdiği uzun süredir bilinmektedir. Son 25 yıldır solventlerin sinir sistemi üzerindeki etkileri maruziyetin yol açtığı nörodavranışsal hasarlarla bağlantılı olarak incelenmektedir (Fiedler, Weisel, Lynch, Kelly-McNeil, Wedeen, Jones, ve ark., 2003). Solventler vücuda girdiklerinde ilk olarak periferik ve merkezi sinir sistemini etkilerler. Merkezi sinir sistemi depresyonuna sebep olarak öncelikle bilişsel fonksiyonlardan bellek, reaksiyon zamanı, el-göz ve göz-ayak koordinasyonu, denge, konsantrasyon etkilenmektedir (van Haut, Schmand, Wekking,& Deelman, 2006).

Baker (1994), 1985'ten bu yana yapılan 16 çalışmayı inceleyerek solvent maruziyeti olan işçilerin kısa süreli bellek ve psikomotor işlevlerde bozulmalar gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Solvente uzun süre maruz kalmak akciğer, böbrek hasarları, erkek ve kadında infertilite, cilt problemleri, kişilik değişiklikleri, huzursuzluk, uyku bozuklukları, bellek bozuklukları, demans, periferik nöropati, dikkat ve konsantrasyon bozuklukları, baş ağrısı, görme sorunları, işitme sorunları, ilgi kaybı, yorgunluk, tremor, tepki süresinde gecikme, psikomotor hızda azalma, zihinsel esneklikte azalma, duygudurum değişiklikleri, sinirlilikte artış, depresif ve öfkeli hissetmede artış, el-göz ve ayak-göz koordinasyonunda zayıflama, algısal hız ve bilgi işleme hızında yavaşlama gibi nörolojik, psikolojik ve fizyolojik pek çok soruna yol açtığı bilinmektedir (Baker, 1994; Bast-Pettersen, 2009; Crinnion, 2003; Fuente, & McPherson, 2007; Palmer, Inskip, Martyn & Coggon, 1998; Saddik, Williamson, Nuwayhid & Black, 2005; Tonguç, 1989). Bazı solventlerin, örneğin benzenin kansere sebep olduğu bilinmektedir (Aksoy, 1989). Solvent, çocuklarda kronik bronşit ve astıma sebep olabilmektedir (Crinnion, 2003).

Bolla ve arkadaşları (1995), solvent maruziyeti olan grupların el becerileri ve motor işlevlerde kontrol grubuna göre daha zayıf performans sergilediklerini raporlamışlardır (aktaran Fiedler ve ak., 2003)

Solvent maruziyeti olan çocuklar maruziyet olmayan çocuklara göre bellek ve motor beceri testlerinde anlamlı şekilde kötü performans sergilemişlerdir. Duygu durum testlerinde de maruziyeti olan çocukların daha öfkeli, daha huzursuz olduğu sonucuna ulaşılmış (Saddik, Williamson, Nuwayhid & Black, 2005).

Mayer-Baron ve arkadaşları (2008) yaptıkları çalışmada solvent maruziyeti olan işçilerin dikkat gerektiren performanslarda tutarlı olarak daha sık hata yaptıklarını gözlemlemişlerdir.

Van Haut, Schamand, Wekking ve Deelman (2005), çalışmalarında solvent maruziyeti olan grubun kontrol grubuna göre bellek ve öğrenme testlerinde anlamlı şekilde kötü performans sergilediklerini tespit etmişler. Solvent maruziyeti olan grubun bilgi işleme hızı anlamlı şekilde daha yavaş olarak saptanmış. Solvente maruz kalma yılı ile nöropsikolojik test sonuçları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamış.

Solvent maruziyeti olan grup ile kontrol grubu arasında en iyi ayırım yapan, en anlamlı farkı ortaya çıkaran testlerin bilgi işleme hızını ve dikkati ölçen testler olduğu saptanmıştır (Bast-Pettersen, 2009).

Solvente maruz kalan işçilerle yapılan çalışmalarda tüm alanlarda değil ancak bazı bilişsel ve nöropsikolojik alanlarda etkilenmenin söz konusu olduğu ortaya çıkarılmıştır. Solvent maruziyeti yüksek ise bilişsel testlerdeki performans düşük olmaktadır (Dick, Semple, Osborne, Soutar, Seaton, Cherry, & ark., 2002).

Solvente uzun süreli maruz kalmak Kronik Solvent Ensefalopatisine yol açmaktadır. Bu sendroma boyacı hastalığı, solvent intoksikasyonu, psikorganik sendrom ve kronik solvent ensefalopatisi gibi çeşitli adlar verilmektedir. Kronik solvent ensefalopatisi hastaları genellikle yorgunluk, duygu durum değişiklikleri, bellek zayıflığı, konsantrasyon problemleri, baş ağrısı gibi semptomlar gösterirler (Bast-Pettersen, 2009; Dryson, 1998; Kaukiainen, Hyvarinen, Akila, & Saino, 2009; Spurgeon, 2006; van Haut, Schamand, Wekking, & Deelman, 2006; van Valen, Wekking, van der Laan, Sprangers & Dijk, 2009).

Kronik Solvent Ensefalopatisi ilk defa 1976'da Danimarka'da rapor edilmiştir. Solvent maruziyetinden etkilenen işçilerle ilgili çalışmaları başlatan ilk ülke yine Danimarka'dır (Spurgeon, 2006).

1985 yılında Dünya Sağlık Örgütü toplantısında solventlerin sağlık etkilerinin sınıflandırılmasına yönelik bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışıydan kısa bir süre sonra Raleigh'de yine benzeri amaçla bir toplantı daha düzenlenmiştir. Her iki toplantıda düzenlenen sınıflandırma sistemi içinde de solventin yorgunluğa, duygu durum değişikliklerine, bellek ve dikkatle ilgili şikayetlere yol açtığı belirtilmiştir (Aktaran; Kaukiainen, Hyvarinen, Akila, & Saino, 2009; Meyer-Baron, Blaszkewicz, Henke, Knapp, Muttray, Schaper & van Thriel, 2008).

1985 yılında Uluslararası Solvent Çalıştay'ında solvent nörotoksitesi şu şekilde sınıflandırılmıştır (Aktaran; Dryson, 1998; Bast-Pettersen, 2009):

Tip 1 (en az şiddetli): Yorgunluk, bellek şikayetleri, huzursuzluk, konsantrasyonda güçlük ve duygu durumunda orta düzeyde dalgalanmalar ile karakterizedir.

Tip 2: Nörotoksik semptomlar ve nöropsikolojik test performanslarında anormallikler ile karakterizedir. Tip 2 ikiye ayrılmaktadır:

Tip 2A: Kişilikte ya da duygudurumda şüpheli (sustained) değişiklikler

Tip 2B: Zihinsel fonksiyonlarda etkilenme

Tip 3 (en şiddetli): Zihinsel ve bellek işlevlerinde tamamen bozulma ile karakterizedir.

Solventlere uzun süreli maruz kalmak bazı kişilerde nöropati veya polinöropatiye yol açmaktadır. Nöropati, periferik sinirlerin tahribatına bağlı oluşan bir bozukluktur. Polinöropati terimi ise çok sayıda periferik nöropatiyi anlatmak ve bozukluğun

yaygın olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Nöropati, periferik sinirleri etkileyen veya vücudun diğer bölümlerini de etkileyen hastalık veya durumlardan kaynaklanabilir. Solventlerin merkezi ve periferik sinir sistemini etkilediği uzun süredir bilinmektedir. Nöropati belirtileri etkilenen sinirlerin türlerine ve etkilenen bölgeye bağlı olarak değişmekle beraber ilk belirtiler kaslarda güçsüzlük, el ve ayaklarda uyuşma, karıncalanma, dengesizlik ve koordinasyon bozukluğu veya ağrıdır (Arlie-Soborg & Simonsen, 1998; Feldman, 1998).

Yeni yapılan çalışmalar, solventin türevlerinden olan Trikloretilen ya da Tetrakloretilen maddesine çalıştıkları ortamda uzun süre maruz kalan kişilerin Parkinson Hastalığı geliştirme ihtimallerinin hiçbir kimyasala maruz kalmayan ikizlerine oranla 8 kat daha fazla olduğunu ortaya çıkarmıştır (Anderson, 2010).

### **1.5. Solvent Maruziyetinden Korunma Yolları**

Solvent ve türevleriyle çalışan işçiler çalışma kurallarına mutlaka uymalıdır. İş elbiseleri, koruyucu maske ve eldivenler düzenli olarak kullanılmalıdır. Solvent kullanılan çalışma ortamında kesinlikle yiyecek ve içecek tüketilmemeli, sigara içilmemelidir. Solvent kullanılan ortamda gereğinden fazla vakit geçirilmemelidir. Kişisel temizliğe önem gösterilmelidir. İş ortamında solvent ölçümlerinin yapılması gereklidir. Solvent buharının yoğunlaşabileceği sınırlanmış alanlara giriş yasaklanmalıdır. Solvent ve solvent içeren karışımlar kapalı kaplarda tutulmalıdır. Solvent içeren kaplar işçinin anlayabileceği dil ve simgeler kullanılarak etiketlenmelidir (Karadağ, 2004; Mergler,1998).

Solventle etkilenme riski yüksek iş alanlarında uyarıcı levhalar bulundurulmalıdır. İşçiler kullanılan kimyasal maddeler, riskleri, korunma önlemleri konularında eğitilmelidirler. Solvent depo alanları yangınlıkları ve buharlaşabilirlikleri dikkate

alınarak dikkatle seçilmelidir. Depo alanı iyi havalandırılmalı, diğer iş alanları ile izolasyonu sağlanmalı ve serin olmalıdır. Kişisel koruyucular diğer önlemleri desteklemek amacıyla kullanılmalıdır. Kişisel koruyucuların riske uygun seçilmesi, işçiye uyumlu olması, kullanımı ve bakımı konularında işçinin eğitilmesi gereklidir (Mergler, 1998; Taşyürek, 1989) .

İşçiler mutlaka periyodik muayenelerden geçmeli; solvent ve türevleri kan ve idrar testleriyle muhakkak araştırılmalıdır. İşçilerin solunum fonksiyon ve akciğer grafileri çekilmeli, karaciğer fonksiyonlarına bakılmalı, nörolojik muayeneden de geçmelidir (Karadağ, 2005).

#### **1.4. Dikkat ve İşlevleri:**

Dikkat, bütün bilişsel alanlarda etkili olan çok önemli bir psikolojik süreçtir. Dikkat, bireyin duyu organları ile ulaşabildiği ve bu yolla çevresindeki uyarıcılara zihinsel alıcılarını yönlendirmesi durumu olarak tanımlanabilmektedir (Yalçın, 2008).

Dikkat yetisi bilişsel sistemlere bilgi akışını düzenleyen çeşitli işlemlerden oluşmaktadır. Bilgi işlem paradigmasına göre dikkat; seçici, bölünmüş ve sürdürülen dikkat olarak üçe ayrılmaktadır. Seçici dikkat, pek çok uyarıcı arasından dikkatin sadece hedef uyarana verilmesi diğer uyarıcıların görmezden gelinmesi durumudur. Seçici dikkat mekanizmaları yönelinen uyarıcıların işlenmesini kuvvetlendirir veya gereksiz bilgilerin işlenmesini engeller. Bölünmüş dikkat, eş zamanlı iki girdi arasında dikkatin paylaşılmasıdır. Sürekli dikkat ise, dikkatin belli bir zaman diliminde (en az 1 dakika en fazla 1 saat süresince) devam ettirilebilmesidir (Güneş, 2004).

Dikkat öğrenme, hatırlama, iletişim, problem çözme, algılama ve diğer tüm bilişsel alanlarda etkilidir. Dikkat, belli bir uyarıcıyı fark etmekten daha fazla bir şeydir.

Dikkat, algıladıklarımızı süzgeçten geçirme, çeşitli algılarımızı dengeleyebilme ve bu algıladıklarımıza duygusal önem ekleyebilme süreçlerini de içermektedir.

Posnal ve Rafal (1987), dikkatle ilgili üç önemli yapıyı tanımlamaktadır. Bunlar: odaklanmış dikkat, fiziksel ve zihinsel olarak tepki vermeye hazır olmak; seçici dikkat, belli uyarıların süreç içinde seçerken diğerlerini elemek; sürekli dikkat, uzun bir zaman diliminde belli bir göreve zihinsel çabanın devam ettirilebilme yeteneğidir (Aktaran Karakaş, 2008).

Mirsky ve ark.(1999) ise dikkat süreçlerini şu şekilde sınıflandırmışlardır: odaklanma, sürdürme, sabitleme, kaydırma ve kodlama. Her bir işlevin nöropsikolojik testler kullanılarak ölçülebileceğini belirtmektedir. Mirsky'nin dikkat modelindeki kodlama işlevi, bir çok bellek modelinin de önemli bir parçası olarak yer almaktadır (Aktaran Karaduman, 2004).

Yönetici işlevler dikkat etmenin özgül bir şeklidir. Kişinin yaşamında bir sonraki olayı değiştirmesi, olay-yanıt-sonuç arasında devreye giren yönetici işlevlerle sağlanmaktadır. Yönetici işlevin başlaması diğer yanıtların ketlenmesi ve geciktirilmesine bağlıdır. Ketleme ve dikkat kontrolü başka araştırmacıların da yönetici işlevler kapsamına aldığı kavramlardır (Sosyal, & Yalçın, 2008).

Dikkatin bilişsel süreçleri dışarıdan gözlenemez çünkü içsel olarak oluşur. Psikolojik testler gibi doğrudan ölçülebilen ürünler, test puanları gibi sonuçlar bilişsel dikkat sürecindeki etkileri açıklamada kullanılır.

Dikkat ile ilgili genel kuramlar, dikkati belirli bir uyarının seçimi ve diğer uyarıların dışta kalması olarak açıklamaktadırlar, çünkü bireyin bilgi işleme kapasitesi sınırlıdır.



### **1.5. Bellek ve İşlevleri:**

Lucas'a (2002) göre, bilginin edinilmesi işlemine öğrenme, edinilen bilginin tutulması, kodlanması, sonradan ulaşılmak üzere saklanması ve gerektiğinde geri çağrılmasında kullanılan içsel sisteme de bellek denmektedir (aktaran Başaran, 2008). Bilginin alınması, depolanması ve tekrar hatırlanması nöronal devrelerin genel özelliğidir. Canlıların yaşadığı ortama uyum sağlayabilmesi, büyük oranda bu özelliklere bağlıdır. Öğrenme ve bellek olmasa, canlı hayatını ve neslini devam ettiremez. Çünkü başarıların devamı ve hatalardan uzaklaşma ancak öğrenme ve bellek sayesinde olmaktadır.

Bilgi işleme modeline göre bellek, duyuşal, kısa süreli ve uzun süreli olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Karakaş, 2008). Bilgi hiçbir işleme uğramadan ham haliyle ilk olarak duyuşal belleğe gelir. Hiçbir dikkat gerektirmeksizin duyum eşikleri arasında olan her türlü uyarı alan duyuşal bellek sınırsız kapasitelidir. Gelen uyarılar 4-5 saniye ile 40-50 saniye arasında tutulabilmektedir. Buradan seçilen bilgiler kısa süreli belleğe aktarılır. Kısa süreli bellek, bilginin sunulmasının hemen ardından hatırlanmasıdır. Kısa süreli bellekteki bilgi tekrar edilip uzun süreli belleğe geçmedikçe kısa sürede unutulur. Kısa süreli belleğin kapasitesi dardır. Uzun süreli bellek ise, kısa süreli bellekte tutulan bilginin daha sonra hatırlanmak üzere depolandığı bellek bölümüdür. Bilginin uzun süreli bellekte depolanabilmesi tekrar safhasına bağlıdır. Uzun süreli belleğin kapasitesi hem zaman hem de tutulabilen bilgi miktarı açısından çok geniştir (Selekler, 2009).

İnsan belleğinin analizinde, bellek sisteminin yapısı ve bu yapıyı işleten süreçler birlikte ele alınmaktadır. Yapı, bellek sisteminin düzenleme şeklidir, süreçler ise bellek sistemi içerisinde ortaya çıkan faaliyetlere dayanır. Bu sistemde kodlama,

depolama ve geri getirme arasında önemli farklar vardır (Can, 2008). Kodlama; hatırlanacak olan bilginin özelliklerine göre belleğe kayıt edilmesidir. İnsanın duyu organları aracılığı ile algılayabildiği her uyaran türü bellekte kodlanabilir. Kodlama sürecinde anlam büyük önem taşır çünkü zihin yazılı veya sözlü dil yoluyla gelen uyarıların ayrı ayrı hepsini bellekte tutamaz, buna rağmen bu bilgilerin içerdiği anlamı bellekte tutar. Anlamsız şekilde gelen birden fazla uyaran arasında anlamlı ilişkiler oluşturulursa, bilgiyi bellekte muhafaza etmek kolaylaşır. Depolama ise kodlanan bilginin uzun süreli belleğe aktarılarak saklanmasıdır. Geri getirme süreci, gerekli olan bilgiyi belleğimizdeki depodan çağırabilmek yani onu yeniden hatırlayabilmektir. Gelen bilgi uzun süreli bellekte depolanmış ise kişi aynı uyarıya karşılaştığında aynı uyarıyı daha önce görmüş olduğunu anlama ve fark etme anlamına gelen tanıma gerçekleşir. Geri getirmenin gerçekleşebilmesi için yeterli ipuçları olmalıdır (Kılıç, 2002).

Öğrenilen bilginin mantıklı bir sıralama ve düzenlemeler içinde tutarlı yapılar oluşturularak kodlanması olarak ifade edilebilecek örgütlenme kavramı uzun süreli bellekte hatırlamayı etkileyen önemli faktörlerdendir. Örgütlenme öğrenilen bilgiler arasında ilişkilendirmeler yaparak bütünlük kurmak ve öğrendiklerini anlamlandırmak açısından önemlidir (Can, 2008).

Bellek süreçlerinin düzgün çalışabilmesi kişinin dikkat süreçlerini etkin şekilde kullanabilmesini gerektirir. Dikkatini sürdürmede ve odaklamada sorun yaşayan kişi bilgileri belleğine kodlama, depolama ya da geri getirme süreçlerini etkin şekilde kullanamamaktadır.

## **1.6. Araştırmanın Amacı**

Son yıllarda petrokimya ve ilişkili endüstrilerdeki gelişmeler sonucu, yaygın kullanım alanı bulan solventlere karşı önlemsiz çalışma şartları sonucu meydana gelen etkilenmeler tüm dünyada genç erişkinlerde artan bir toplum sağlığı sorunu haline gelmiştir. Yapılan bu araştırma ile solventin bilişsel işlevler üzerindeki olumsuz etkilerine dikkat çekmek ve ölkemiz alan yazınına katkı sağlamak amaçlanmıştır. Yapılan araştırmanın çalışan sağlığı ve güvenliği alanında hem önleyici hem iyileştirici faaliyetlerin düzenlenmesi açısından faydalı olacağı düşünölmektedir.

Bu araştırmanın asıl amacı, yaptıkları iş gereği solvent kullanan ve dolayısıyla bu maddeye uzun süre maruz kalan işçilerin dikkat ve bellek alanındaki performanslarını incelemektir. Nöropsikolojik testler vasıtasıyla solventin dikkat ve bellek süreçleri üzerinde etkisi olup olmadığının saptanması planlanmıştır. Bu amaçla solvent maruziyeti olan işçiler dışında karşılaştırma grubu olarak, solventle etkileşimi olmayan sağlıklı çalışanlar ele alınmıştır. İki grup arasında nöropsikolojik test sonuçları yönünden anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır.

## **1.7. Araştırma Hipotezleri**

1. Solvent maruziyeti tanısı alan işçiler ile kontrol grubu arasında seçici dikkat düzeyleri yönünden anlamlı farklılık vardır.
2. Solvent maruziyeti tanısı alan işçiler ile kontrol grubu arasında sürekli dikkat düzeyleri yönünden anlamlı farklılık vardır.
3. Solvent maruziyeti tanısı alan işçiler ile kontrol grubu arasında kısa süreli bellek puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır.

4. Solvent maruziyeti grubu ile kontrol grubu arasında uzun süreli bellek puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır.

### **1.8. Araştırmanın Önemi**

Yaşamlarının büyük bir kısmını işyerinde geçiren işçiler solvent ile uzun süre temas halinde çalışmaktadır. Yurt dışında solventlerin işçi sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalar laboratuvar tetkikleri düzeyinde olup vücuttaki biyokimyasal değişiklikleri değerlendirmektedir (Aybek ve ark., 2011; Çelik ve ark., 2005; Çuhadaroğlu, 2010; Küçükasu, Cenez & Akakçe, 2010). Halbuki Kuzey Avrupa ülkelerinde solventlerin etkileri ilk olarak bellek ve konsantrasyon gibi bilişsel işlevler üzerinde incelenmeye başlamıştır (Spurgeon, 2006). Çalışanın işinde başarılı bir performans sergilemesi için dikkat süreçlerinin düzgün çalışması çok önemlidir. Bellek sorunları da dikkatle ilişkilidir. Dikkat işlevlerindeki bozulma bilgileri belleğimize kayıt etme sorunlarına yol açar. Dolayısıyla unutkanlığa sebep olur. Dikkatsizlik ve unutkanlık iş kazalarına sebep olan en önemli bireysel etmenler arasındadır. Bu nedenle solventin dikkat ve bellek süreçleri üzerindeki etkisinin incelenmesi önemlidir.

Solvente maruz kalmanın dikkat ve bellek alanında olumsuz etkilere yol açtığı bilinmektedir. Ülkemizde dikkat ve solvent arasındaki ilişkiyi inceleyen iki çalışmaya rastlanmıştır (Çelenk, 1988; Keşmir, Baykal & Sirer, 1978). Ancak güncel bir çalışmaya ulaşılammıştır. Bellek ve solvent arasındaki ilişkiyi inceleyen ülkemiz literatüründe bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Çalışan sağlığıyla ilgili kimyasal etkilenmeler konusunda ülkemizin çalışma koşullarında yapılmış güncel nöropsikolojik araştırmalara ihtiyaç vardır. Bu açıdan yapılan bu araştırmanın ülkemizdeki alan yazınına katkı sağlayacağı

düşünülmektedir. Çünkü nöropsikolojik testler, meslekleri sebebiyle nörotoksik ajanlara maruz kalan insanlardaki olumsuz etkileri değerlendirmede merkezi bir rol oynamaktadır (Anger, 2003).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. YÖNTEM

#### 2.1. Araştırmanın Modeli:

Bu araştırmada solvent maruziyeti olan işçiler ile sağlıklı kontrol grubu dikkat ve bellek işlevlerini değerlendiren nöropsikolojik testler aracılığıyla karşılaştırılmıştır. Uzun süreli maruziyetin etkilerini görebilmek için solvent kullanılan işlerde en az 1 yıl çalışmış olan işçiler örneklem grubuna dahil edilmiştir. Bu çalışma, kontrol gruplu kesitsel bir modelde yapılmıştır.

#### 2.2. Evren ve Örneklem:

Bu çalışmanın evrenini solvent kullanılan iş alanlarında çalışan tüm işçiler oluşturmaktadır. Bu araştırmanın örneklemini ise İstanbul Meslek Hastalıkları Hastanesi meslek polikliniğinde Ocak 2011 tarihinden itibaren yatarak tetkileri ve tedavileri yapılan solvent maruziyeti tanısı alan işçiler oluşturmaktadır. Katılımcıların araştırmaya dahil edilme kriterleri; en az 1 yıldır solvent kullanılan bir işyerinde çalışıyor olmak, en az ilkokul mezunu olmak, fiziksel ya da ruhsal ciddi bir hastalığın bulunmaması, son 6 hafta içinde psikotrop veya merkezi sinir sistemini etkileyen herhangi bir ilaç kullanımının olmaması, geçmiş alkol/madde kötüye kullanımının olmaması, işitme ve görme sorunlarının olmaması olarak belirlenmiştir. Solvent maruziyeti tanısı alan 90 işçi ile görüşülmüştür. Ancak araştırmaya dahil edilme kriterlerine uymayan kişiler araştırma dışı bırakılmıştır. Sonuçta solvent maruziyeti tanısı alan toplam 31 erkek işçi araştırmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Örneklem grubundaki işçiler boya, mobilya, mürekkep-aseton,

plastik, cam, otomotiv, kimya, elektrik, deri kaplama gibi farklı iş alanlarında çalışıyorlardı.

Kontrol grubunu ise yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi bakımından benzer özellik gösteren bir devlet kurumunda memur olarak görev yapan 30 sağlıklı gönüllü oluşturmaktadır. Kontrol grubuna dahil edilme kriterleri çalıştıkları işlerde solvent bulunmaması, en az ilkokul mezunu olmak, fiziksel ya da ruhsal ciddi bir hastalığın bulunmaması, son 6 hafta içinde psikotrop veya merkezi sinir sistemini etkileyen herhangi bir ilaç kullanımı olmaması, geçmiş alkol/madde kötüye kullanımının olmaması, işitme ve görme sorunlarının olmaması olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın tüm katılımcıları erkektir.

Örneklem ve kontrol grubunun eğitim durumları en az ilkokul, en fazla lise düzeyindedir (Bkz. Tablo 2). Örneklem ve kontrol grubunun yaşları 25 ile 45 arasında değişmektedir (Bkz. Tablo 3).

**Tablo 2.** Örneklem ve Kontrol Grubunun Eğitim Durumuna Göre Dağılımı

Eğitim Durumu	Grup	N	%	Geçerli %	Kümülatif %
İLKOKUL	Solvent	11	35,5	35,5	35,5
	Kontrol	9	30,0	30,0	30,0
ORTAOKUL	Solvent	6	19,4	19,4	54,9
	Kontrol	4	13,3	13,3	43,3
LİSE	Solvent	14	45,2	45,2	100,0
	Kontrol	17	56,7	56,7	100,0
TOPLAM	Solvent	31	100,0	100,0	
	Kontrol	30	100,0	100,0	

Tablo 2’de görüldüğü gibi örneklem grubundaki kişilerin %33,5’u ilkokul (n=11), %19,4’ü ortaokul (n= 6), %45,2’si lise (n=14) mezunudur. Kontrol grubunun ise %30’u ilkokul (n=9), %13,3’ü ortaokul (n=4), %56,7’si lise (n=17) mezunudur.

**Tablo 3.** Örneklem ve Kontrol Grubunun Yaş Durumuna Göre Dağılımı

Yaş Aralığı	Grup	N	%	Geçerli %	Kümülatif %
25-30	Solvent	6	19,4	19,4	19,4
	Kontrol	14	46,7	46,7	46,7
31-35	Solvent	7	22,6	22,6	41,9
	Kontrol	9	30,0	30,0	76,7
36-40	Solvent	10	32,3	32,3	74,2
	Kontrol	3	10,0	10,0	86,7
41-45	Solvent	8	25,8	25,8	100,0
	Kontrol	4	13,3	13,3	100,0
TOPLAM	Solvent	31	100,0	100,0	
	Kontrol	30	100,0	100,0	

Tablo 3’de örneklem grubunun %19,4’ü 25-30 yaş aralığında, %22,6’sı 31-35 yaş aralığında, %32,3’ü 36-40 yaş aralığında, %25,8’i 41-45 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun %46,7’si 25-30 yaş aralığında, %30’u 31-35 yaş aralığında, %10’u 36-40 yaş aralığında, %13,3’ü 41-45 yaş aralığında olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.** Solvent Grubunun Çalışma Süreleri

Çalışma Yılı	N	%	Geçerli %	Kümülatif %
1-10	18	58,1	58,1	58,1
11-20	9	29,0	29,0	87,1
21-30	4	12,9	12,9	100,0
TOPLAM	31	100,0	100,0	



Örneklem grubunun solvent kullanılan işlerde çalışma süreleri Tablo 4’de görülmektedir. 18 kişi 1-10 yıl arası, 9 kişi 11-20 yıl arası, 4 kişi de 21-30 yıl arasında değişen sürelerde solvent bulunan ortamlarda çalışmışlardır.

## **2.2. Veri Toplama Araçları:**

### **2.2.2. Demografik Bilgi Formu:**

Araştırmacı tarafından oluşturulan demografik bilgi formunda bireyin yaş, eğitim durumu, yaptığı iş, ne kadar süredir çalıştığı gibi sorular bulunmaktadır.

### **2.2.3. Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi:**

Kısa ve uzun süreli belleği değerlendirmek için Weschler Bellek Ölçeği Geliştirilmiş Formu içerisinde bulunan “Sözel Bellek Süreçleri Testi” kullanılmıştır. Weschler Bellek Ölçeği 1945 yılında Weschler tarafından oluşturulmuştur. Yine Weschler tarafından 1987 yılında aynı ölçek gözden geçirilerek yeniden hazırlanmıştır. Ülkemize uyarlama ve güvenilirlik çalışmaları Öktem (2011) tarafından yapılmıştır.

Sözel bellek süreçleri testi kişide bellek sorunun varlığını tespit etmede kullanılmaktadır. Sorunun bilgiyi kaydetme, depolama, aktarma ve geri çağırma süreçlerinden hangisinde olduğu hakkında bilgi vermektedir. Sözel öğrenme ve belleğin çok faktörlü araştırılması için geliştirilmiş bir testtir.

Testin uygulanışı şöyledir: 15 kelimedden oluşan bir kelime listesi yüksek sesle hastaya okunur. Hastadan hatırında kalan kelimeleri söylemesi istenir (kısa süreli bellek). Hastanın hatırladığı kelimeler kaydedilir. Bu şekilde 10 deneme yapılır. Aradan yarım saat geçtikten sonra kelimeler okunmadan hastanın hatırında kalan tüm kelimeleri söylemesi istenir (uzun süreli bellek). Hatırlayamadığı kelimeler için 45 kelimedden oluşan bir kelimesi listesi okunur ve hatırlayamadığı kelimeleri bu liste

içinden tanınması beklenir (tanıma). Çalışmamızda yarım saat sonra hastanın kendiliğinden hatırlayabildiği kelime sayısı, ilk deneme sonucu hatırladığı kelime sayısı, herhangi bir denemede söylenebilen en fazla kelime sayısı ve denemeler süresince öğrenebildiği toplam kelime sayısı olmak üzere dört tür puan kullanılmıştır.

#### **2.2.4. Stroop Testi:**

İlk olarak 1935 yılında deneysel amaçlı olarak Stroop tarafından geliştirilen testin zaman içinde değişik formları oluşturulmuştur. Ülkemizde BİLNOT (Bilişsel Potansiyeller İçin Nöropsikolojik Test) Bataryası kapsamında standardizasyonu ve güvenilirlik çalışmaları Karakaş ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (Karakaş, Erdoğan, Sak, Soysal, Ulusoy, Alkan, & Ulusoy, 1999).

Stroop testi yönetici işlevleri değerlendirmede yaygın olarak kullanılan testlerden biridir. Ölçtüğü özellikler arasında şunlar sayılmaktadır; algısal kurulumu bozucu etki altında ve istenilen hedef doğrultusunda değiştirebilme, alışılmış davranış örüntüsünü bastırabilme, olağan olmayan bir davranışı yapabilme, bilgi işleme hızı ve seçici dikkat (Karakaş, 2004). Bu çalışmada Stroop testi seçici dikkati değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Test, her birinin üzerinde seçkisiz olarak sıralanmış 4'er maddeden oluşan 6 satır bulunan dört beyaz karttan oluşmaktadır. Mavi, yeşil, sarı ve kırmızı renkleri ile bu renklerin isimleri kullanılmaktadır. 1. kartın üzerinde beyaz zemin üzerine siyah olarak basılmış renk isimleri bulunmaktadır. 2. kartta farklı renklerde basılmış renk isimleri bulunmaktadır. Ancak her kelimenin yazımında kullanılan renk kelimenin ifade ettiği renkten farklıdır; örneğin, "kırmızı" kelimesi sarı renkte basılmıştır. 3.

kartta farklı renklerde basılmış minik daireler bulunmaktadır. 4. kartta ise farklı renkte basılmış nötr kelimeler bulunmaktadır.

Stroop testi 5 bölüm halinde uygulanır. Siyah olarak basılmış renk isimlerinin bulunduğu 1. kartın okunması 1. bölüm(STP1); farklı renklerde basılmış renk isimlerinin bulunduğu 2. kartın okunması 2. bölüm(STP2); renkli basılmış dairelerin bulunduğu 3. karttaki dairelerin renklerinin söylenmesi 3. bölüm(STP3); renk ismi olmayan nötr kelimelerin bulunduğu 4. karttaki kelimelerin renklerinin söylenmesi 4. bölüm (STP4) ve farklı renklerde basılmış renk isimlerinin bulunduğu 2. karttaki kelimelerin renklerinin söylenmesi 5. bölümdür. Her bölümün tamamlanmasında saniye cinsinden kullanılan süre, tepkilerdeki hatalar ve kendiliğinden yapılan düzeltmeler olmak üzere üçer puandan oluşan toplam on beş ayrı puan hesaplanmaktadır (Karakaş, 2004).

Stroop etkisi, kelimenin yazılışında kullanılan renk ile kelimenin ifade ettiği renk farklı olduğunda ortaya çıkmaktadır. Stroop bozucu etkisi olarak da bilinen bu olay ketleme yapamamaktan, renk isimlerini söylemenin, renkleri ifade eden kelimeleri okumaktan daha uzun zaman almasından kaynaklanmaktadır. Testte Stroop etkisinin ortaya çıktığı kritik bölüm 5. bölümdür. Diğer bölümler okuma ve renk söyleme düzeylerinin belirlendiği kontrol koşulları niteliğindedir. Bu doğrultuda 1.kart, okuma hızının temel düzeyini, 3. ve 4. kartlar ise renk söyleme hızının temel düzeyini belirlemektedir (Karakaş, 2004). Stroop testinin puanlanmasına yönelik yapılan araştırmanın sonuçları, testin puanlanmasında tamamlama süresi puanlarından yararlanılabileceğini göstermektedir (Karakaş, Ulusoy, Erdoğan, Sak, Soysal, Ulusoy ve Alkan, 1999). Bu çalışmada da her bir bölüm için saniye cinsinden tamamlama süreleri puan olarak kullanılmıştır.

### **2.2.5. İşaretleme Testi:**

1985 yılında Weintraub ve Mesulam tarafından geliştirilen testin Türkiye için geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları BİLNOT Bataryası kapsamında Karakaş ve arkadaşları tarafından yürütülmüştür (Karakaş, 2004).

İşaretleme testinin uygulanışında, algısal hatalarla ilgili bir duyuşal öge, uyarıcıların taranması ve bulunması ile ilgili motor öge ve duyuşal özellikleri içeren motivasyonel bir öge devreye girmektedir. Bu özellikleriyle görsel seçicilik ve görsel motor uyum testin tamamlanmasında çok önem taşımaktadır. İşaretleme testi; görsel-mekansal algılama, sürekli dikkat, görsel tarama, ataklık tepki hızı ve görsel-mekansal ihmali ölçmektedir. Genel bir anlayış olarak sürekli dikkati yani vijilansı ölçtüğü kabul edilmektedir.

Testin A4 boyutundaki kağıtlar üzerinde düzenlenmiş dört alt testi bulunmaktadır. Her alt testte 300 uyarıcı arasına yerleştirilmiş 60 hedef uyarıcı vardır. Harf ve şekillerin düzenli veya düzensiz dağılımını içeren alt testler düzenli harfler, düzenli şekiller, düzensiz harfler ve düzensiz şekiller olarak adlandırılmaktadır. İşaretleme testinde deneğin görevi hedef uyarıcıyı belirlemek ve bunları en kısa zamanda ve hatasız olarak yuvarlak içine almak suretiyle işaretleme testidir. Bu çalışmada işaretleme testi sürekli dikkati değerlendirmek için kullanılmıştır. Her bir bölüm için saniye cinsinden taramanın süresi puan olarak kullanılmıştır.

### **2.3. İşlem:**

Demografik Bilgi Formu ve nöropsikolojik testler (Sözel Bellek Süreçleri Testi, Stroop Testi ve İşaretleme Testi) araştırmacı tarafından birebir psikolog odasında katılımcılara uygulanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce katılımcılara çalışmanın amacı anlatılarak katılımcıların onayı alınmıştır. Çalışmanın verileri “SPSS 9.0 for

Windows” paket programı ile değerlendirildi. rnekleml grubu ile kontrol grubu arasındaki demografik özellikler bağımsız t-test ve nöropsikolojik test sonuçlarındaki farklılıkları değerlendirmek amacıyla Non-Parametrik Mann-Witney U testi kullanılmıştır. rnekleml grubunun nöropsikolojik testlerden aldıkları puanlar ile yaş, eğitim ve solventle çalışma süresi değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı ise Pearson Korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.  $p < 0,05$  olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Sosyo-demografik özelliklerin iki grup arasında karşılaştırılması

Solvent maruziyeti tanısı alan 31 erkek işçi örneklem grubu olarak ve işi solvent kullanımı gerektirmeyen 30 erkek kontrol grubu olarak araştırmaya dahil edilmiştir.

Her iki grubun yaş ve eğitim durumları arasında fark olup olmadığı bağımsız t-testi ile incelendi, sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur. Örneklem grubunun yaş ortalaması 36, kontrol grubunun yaş ortalaması ise 33,5’dir. Her iki grup arasında yaş açısından anlamlı bir farklılık yoktu ( $p>.05$ ). Örneklem grubunun eğitim süresi ortalaması 8,2 yıl, kontrol grubunun eğitim süresi ortalaması ise 8,8 yıldır. İki grup arasında eğitim süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ( $p>.05$ ).

**Tablo 5.** Örneklem ile kontrol grubunun demografik özelliklerinin karşılaştırılması\*

	<b>Grup</b>	<b>Ortalama</b>	<b>SS</b>	<b>Df</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>YAŞ</b>	Örneklem	36,0	5,4	59	0,010	,102
	Kontrol	33,5	6,2			
<b>EĞİTİM</b>	Örneklem	8,2	2,7	59	0,029	,468
	Kontrol	8,8	2,7			

\*Bağımsız T-Test

## **3.2. Nöropsikolojik Test Sonuçlarının Gruplar Arası Karşılaştırılması**

### **3.2.1. Öktem Sözel Bellek Süreçleri Test Puanlarının Karşılaştırılması**

Sözel Bellek Ölçeği puanları homojen bir dağılıma sahip olduğu için gruplar arasında bağımsız t testi ile karşılaştırıldı. Elde edilen bulgular Tablo 6’da görülmektedir.

Kısa süreli bellek puanı ortalaması örneklem grubunda 5.4, kontrol grubunda ise 6.2’dir. İki grup arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>.05$ ). Kontrol grubunun kısa süreli bellek puanı ortalaması daha yüksek olmasına rağmen iki grup arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır.

Uzun süreli bellek puanı ortalaması örneklem grubunda 11,3, kontrol grubunda 13,3’dır. İki grup arasında uzun süreli bellek puanları açısından anlamlı bir farklılık bulundu ( $p<.05$ ).

Sözel bellek ölçeğinde kelimelerin okunduğu denemeler esnasında bir seferde en fazla tekrarlanabilen kelime sayısı ortalaması örneklem grubunda 13,5, kontrol grubunda ise 14,8’dir. İki grup arasında tek seferde en fazla tekrar edilebilen kelime sayısı açısından anlamlı bir farklılık olduğu saptandı ( $p<.05$ ).

Tüm denemeler sonucu toplam öğrenilen kelime sayısı ortalaması örneklem grubunda 106, kontrol grubunda ise 124’dur. İki grup arasında toplam öğrenme puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu ( $p<.05$ ).

Sözel bellek süreçleri testi, uzun süreli bellek puanı, toplam öğrenme puanı ve en fazla söylenebilen sözcük sayısı puanları gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermektedir. Örneklem grubunun bellek testi puanları anlamlı olarak daha düşüktür.

**Tablo 6.** Örnekleme ve kontrol grubunun sözel bellek süreçleri testinden aldıkları puanların t-testi sonuçları

	<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b>Ortalama</b>	<b>S</b>	<b>Sd</b>	<b>T</b>	<b>P</b>
<b>Kısa Süreli Bellek Puanı</b>	Örnekleme	31	5,4	1,4	59	1.75	.085
	Kontrol	30	6,2	1,9			
<b>Uzun Süreli Bellek Puanı</b>	Örnekleme	31	11,3	1,8	59	4.67	<b>.000*</b>
	Kontrol	30	13,3	1,4			
<b>Toplam Öğrenilen Sözcük Sayısı</b>	Örnekleme	31	106	12,2	59	5.13	<b>.000*</b>
	Kontrol	30	124	14,8			
<b>En fazla Söylenilen Sözcük Sayısı</b>	Örnekleme	31	13,5	1,2	59	4.11	<b>.000*</b>
	Kontrol	30	14,6	0,7			

\*p<.05 düzeyinde anlamlılık

### **3.2.2. İşaretleme Testinden Elde Edilen Puanların Karşılaştırılması**

Solvent grubu ile kontrol grubunun işaretleme testinden aldıkları puanların Mann-Whitney U-testi ile saptanan sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Buna göre, solvent maruziyeti olan grup ile kontrol grubu arasında işaretleme testinden alınan tüm puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (p<.05). İşaretleme testinde, her bir bölüm için saniye cinsinden taramanın süresi puan olarak kullanılmıştır. Buna göre sıra ortalamaları dikkate alındığında solvent grubunun puanlarının daha yüksek



olduğu görülmektedir. Bu bulgu solvent grubunun verilen görevleri tamamlayabilmek için daha uzun süreye ihtiyaç duyduğunu göstermektedir.

**Tablo 7.** Grupların işaretleme testinden aldıkları puanların karşılaştırılması

	GRUP	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
<b>İST1</b>	Solvent	31	39,60	1118,00	177.00	<b>.000*</b>
	Kontrol	30	21,40	642,00		
<b>İST2</b>	Solvent	31	37,82	1134,50	230.50	<b>.001*</b>
	Kontrol	30	23,18	695,50		
<b>İST3</b>	Solvent	31	39,83	1195,00	170.00	<b>.000*</b>
	Kontrol	30	21,17	635,00		
<b>İST4</b>	Solvent	31	36,53	1096,00	269.00	<b>.007*</b>
	Kontrol	30	24,47	734,00		
<b>TOPLAM</b>	Solvent	31	40,70	1221,00	144.00	<b>.000*</b>
	Kontrol	30	20,30	609,00		

\*p<.05 düzeyinde anlamlılık

### 3.2.3. Stroop Testinden Elde Edilen Puanların Karşılaştırılması

Solvent ve kontrol grubunun Stroop testinden aldıkları puanlar Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Tablo 8’de sunulmuştur.

Solvent grubu ile kontrol grubu arasında Stroop testi puanları açısından yalnızca beşinci bölümde anlamlı fark bulunmuştur (p<.05). Birinci, ikinci, üçüncü ve

dördüncü bölümlerin tamamlama süreleri ortalamaları solvent grubunda kontrol grubuna göre daha uzun olmasına rağmen bu durum istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Bu bulgulara göre, solvent maruziyeti grubu Stroop Testinin beşinci bölümünü tamamlama süresi kontrol grubuna göre daha uzundur. Testin ikinci bölümünü tamamlama süreleri ortalamaları iki grup arasında istatistiksel açıdan anlamlılığa çok yakın bir farklılık oluşturduğu da tablo 8’de görülmektedir.

**Tablo 8.** Örneklem ve Kontrol Grubunun Stroop Testinden Aldıkları Puanların Karşılaştırılması

	<b>GRUP</b>	<b>N</b>	<b>Sıra Ortalaması</b>	<b>Sıra Toplamı</b>	<b>U</b>	<b>p</b>
<b>ST1</b>	Solvent	31	35,16	1090,00	336.00	.062
	Kontrol	30	26,70	801,00		
<b>ST2</b>	Solvent	31	35,35	1096,00	330.00	.051
	Kontrol	30	26,50	795,00		
<b>ST3</b>	Solvent	31	35,08	1087,50	338.50	.067
	Kontrol	30	26,78	803,50		
<b>ST4</b>	Solvent	31	33,50	1038,50	387.50	.263
	Kontrol	30	28,42	852,50		
<b>ST5</b>	Solvent	31	36,40	1228,50	297.50	<b>.016*</b>
	Kontrol	30	25,42	762,50		

\*p<.05 düzeyinde anlamlılık

### 3.3. Örneklem Grubunun Sözel Bellek Süreçleri Test Puanları İle

#### Sosyodemografik Değişkenler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Solvent maruziyeti grubunun Sözel Bellek Süreçleri Testinden aldıkları puanlar ile eğitim, yaş ve çalışma süreleri arasındaki Pearson Korelasyon analizi sonuçları Tablo 9’da sunulmaktadır.

**Tablo 9.** Örneklem grubunun Sözel Bellek Süreçleri test puanları ile eğitim, yaş ve çalışma süresi değişkenlerinin ilişkisi

	<b>Yaş</b>	<b>Eğitim</b>	<b>Çalışma Süresi</b>
<b>Kısa Süreli Bellek</b>	,126	,267	-,061
<b>Uzun Süreli Bellek</b>	-,104	,137	-,125
<b>Toplam Öğrenilen Kelime Sayısı</b>	-,053	<b>,562**</b>	-,223
<b>En fazla Söylenilen Kelime Sayısı</b>	,101	,266	,059

\*\* p<.01 düzeyinde anlamlı

Tablo 9’un incelenmesinden solvent maruziyeti olan grubun toplam öğrenilen kelime sayıları ile eğitim durumları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir,  $r=0,562$ ,  $p<.01$ . Buna göre eğitim arttıkça öğrenilen kelime sayısının arttığı anlaşılmaktadır.

### 3.4. Örneklem Grubunun İşaretleme Testi Puanları ile Sosyodemografik Değişkenler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Solvent maruziyeti grubunun İşaretleme Testinden aldıkları puanlar ile yaş, eğitim ve çalışma süresi değişkenleri arasındaki Pearson Korelasyon analizi sonuçları Tablo 10'da görülmektedir.

**Tablo 10.** Örneklem grubunun İşaretleme Testi Puanları ile eğitim, yaş ve çalışma süresi değişkenlerinin ilişkisi

	<b>Yaş</b>	<b>Eğitim</b>	<b>Çalışma Süresi</b>
<b>İS1</b>	,187	-,047	,323
<b>İS2</b>	,109	-,240	,066
<b>İS3</b>	-,002	,169	,130
<b>İS4</b>	,134	-,073	,070
<b>Toplam Süre</b>	,129	-,060	,180

Tablo 10 incelendiğinde İşaretleme Testi puanları ile yaş, eğitim ve çalışma süresi değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir ( $p > .05$ ).

### 3.5. Örneklem Grubunun Stroop Testinden Aldığı Puanlarla Sosyodemografik Değişkenler Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Solvent maruziyeti grubunun Stroop Testinden aldıkları puanlar ile yaş, eğitim ve çalışma süresi değişkenleri arasındaki Pearson Korelasyon analizi sonuçları Tablo 11’de görülmektedir.

**Tablo 11.** Örneklem grubunun Stroop Testi Puanları ile eğitim, yaş ve çalışma süresi değişkenlerinin ilişkileri

	Yaş	Eğitim	Çalışma Süresi
ST1	,177	-,496**	,339
ST2	,295	-,487**	,380
ST3	,117	-,349	,245
ST4	,107	-,634**	,268
ST5	,114	-,202	,260

\*\*p<.01 düzeyinde anlamlı

Tablo 11 incelendiğinde; Stroop Testi’nin birinci bölümü ile eğitim durumu arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir,  $r = -0,496$   $p < .01$ . Stroop Testi’nin ikinci bölümü ile eğitim durumu arasında orta düzey, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir,  $r = -0,487$   $p < .01$ . Stroop testinin dördüncü bölümü ile eğitim durumu arasında orta düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır,  $r = -0,634$   $p < .01$ . Bu bulgulara göre, eğitim düzeyi arttıkça birinci, ikinci ve dördüncü bölümleri tamamlama süresi azalmaktadır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. TARTIŞMA

Bu çalışmada solventlere uzun süre maruz kalmanın dikkat ve bellek işlevleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Dikkat ve bellek işlevleri bazı nöropsikolojik testler (Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi, İşaretleme Testi, Stroop Testi) aracılığıyla değerlendirilmiştir.

Uzun süreli solvent maruziyetinin nöropsikolojik işlevlerin çeşitli alanlarında bozulmalara yol açtığını gösteren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Arlie-Soborg, & Simonsen, 1998; Bast-Petterson, 2009; Colvin, Myers, Rees, & Cronje, 1993; Fiedler ve ark., 2003; Lee, Jeong, Yoo, Lee, & Choi, 2005). Bu araştırmalarda uzun süreli solvent maruziyetinin zihinsel faaliyetlerde yavaşlama, dikkatte, konsantrasyonda ve bellekte bozulma gibi başlıca olumsuz etkilerinin olduğu bildirilmektedir.

Bu araştırmada solvent maruziyeti olan grubun bellek testi sonuçları değerlendirildiğinde kontrol grubuna göre anlamlı şekilde daha düşük puanlar aldıkları görülmüştür. Solvent maruziyeti olan grup anlamlı olarak daha az sayıda kelime öğrenmiştir. Uzun süreli kendiliğinden hatırlama sürecinde de anlamlı şekilde daha az sayıda sözcüğü hatırlayabilmiştir. Bu bulgular, literatürdeki bazı çalışma sonuçlarıyla uyumludur (Fiedler ve ark., 2003; Saddik ve ark., 2005; Van Haut ve ark., 2006). Çalışmamızda bellek işlevlerini değerlendirmek için kullanılan “Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi”, öğrenme, kısa ve uzun süreli bellek fonksiyonlarını değerlendiren bir testtir. Çalışmamız solvent maruziyeti olan kişilerin öğrenme ve

uzun süreli bellek kapasitelerinin kontrol grubuna göre daralmış olduğunu göstermektedir. Baker (1994), 1985'ten itibaren yapılan çalışmaları incelediğinde solventin kısa süreli belleği etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Çalışmamızda ise iki grup arasında kısa süreli bellek puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda katılımcıların sürekli dikkat düzeylerini değerlendirmek için İşaretleme Testi kullanılmıştır. İşaretleme Testi'nden elde edilen bulgular incelendiğinde solvent maruziyeti olan grubun İşaretleme Testi'nin tüm alt testlerini kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha uzun sürede tamamladıkları görülmektedir. İşaretleme testi görsel uzaysal algılama, görsel tarama, sürekli dikkat, ataklık, tepki hızı ve mekansal ihmali ölçen bir testtir. Görsel uzaysal algılamada başarılı olabilmek için sürekli dikkatin kullanılması, başka bir ifadeyle de hedef uyarıcının şaşırtıcı uyarıcılardan ayırt edilmesi ve bunun görev boyunca sürdürülmesi gerekmektedir (Karakaş, 2004). Bu bilgiler doğrultusunda uzun süreli solvent maruziyeti olan işçilerin testi tamamlama sürelerindeki anlamlı uzama, bu gruptaki bireylerin sürekli dikkatlerinin, görsel-uzaysal algılama ve tarama becerilerinin azaldığı şeklinde yorumlanabilir. Solvent maruziyeti grubundaki bireyler dikkatlerini sürdürmede güçlük çektikleri için görevi tamamlamalarının daha uzun zaman aldığı söylenebilir. Bu bulgular solvent maruziyeti olan grupta tepki hızının azalmış olduğunu da düşündürmektedir. Bu sonuçlar, literatürle uyumludur (Bast-Pettersen, 2009; Colvin ve ark., 1993; Kishi, Harabuchi, Katakura, Ikeda, & Miyake, 1993; Meyer-Baron, 2008).

Katılımcıların seçici dikkat düzeylerini değerlendirmek için araştırmamızda Stroop Testi kullanılmıştır. Stroop Testi sonuçları değerlendirildiğinde solvent maruziyeti grubu ile kontrol grubu arasında sadece 5. bölümü tamamlama süresi açısından

anlamli bir farklılık olduğu görülmüştür. Solvent maruziyeti grubu 5. bölümü anlamli şekilde daha uzun sürede tamamlamıştır. Stroop testi, yönetici işlevleri değerlendirmede kullanılan frontal alana duyarlı testlerden biridir. Testte bozucu etkinin ortaya çıktığı kritik bölüm 5. bölümdür. Diğer bölümler okuma ve renk söyleme düzeylerinin belirlendiği kontrol koşulları niteliğindedir. Testin değerlendirilmesinde altın standart olan 5.bölümde değerlendirilen ketleme türü, olağan olmayan bir davranışı yapabilmek için, alışılmış davranış türünü bastıramama ile ilgilidir. Bu da kişinin dikkatini odaklama düzeyiyle bağlantılıdır. Bu bulguya göre, solvent maruziyeti grubunun bozucu etki altında kurulumu değiştirme becerisi/hızı ile odaklanmış dikkat açısından kontrol grubuna göre daha düşük bir performans sergilediği söylenebilir. Beşinci bölüm, seçici dikkatin daha fazla ön planda olmasını gerektiren bir bölümdür. Bu bulgulara dayanarak solvent maruziyeti olan grubun seçici dikkat düzeylerinde kontrol grubuna göre bozulma olduğu söylenebilir. Bu sonuç, literatürle uyumludur (Bast-Pettersen, 2009; Lee, Jeong, Kim, Yoo, Lee, & Choi, 2005).

Uygulanan tüm nöropsikolojik test sonuçlarını birlikte değerlendirdiğimizde solvent maruziyeti grubunun seçici ve sürekli dikkatte sorun yaşadıkları saptanmıştır. Dikkat, bellek süreçlerini ve öğrenmeyi etkileyen önemli bir kavramdır. Dikkat ve bellek arasındaki bu ilişkiyi araştırma sonucu da desteklemektedir. Dikkat testlerinde performansı düşük olan solvent maruziyeti grubu aynı şekilde bellek testinde de kontrol grubuna göre daha kötü performans sergilemiştir.

Solvent maruziyeti olan grubun dikkat ve bellek süreçlerini değerlendiren testlerden aldıkları puanlar ile yaş, eğitim ve çalışma süresi değişkenleri arasındaki ilişki de



incelenmiştir. Yaş değişkeni, hiçbir nöropsikolojik test sonucu ile anlamlı bir ilişki göstermemiştir. Bu durumun, örneklem grubunun yaş aralığının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İşçilerin solvent kullanılan işte çalışma süreleri ile nöropsikolojik test sonuçları arasında da anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Literatürde bu bulguyu destekleyen Van Hout ve arkadaşlarının 2006 yılında yaptığı bir çalışma vardır. Ancak bulguyu desteklemeyen bir çalışma da bulunmaktadır (Bast-Pettersen, 2009). Eğitim değişkeninin ise solvent maruziyeti olan grubun bazı nöropsikolojik test sonuçlarında etkili olduğu görüldü. Eğitim değişkeni, Sözel Bellek Süreçleri testinden elde edilen toplam öğrenme puanı ile ilişkiliydi. Buna göre, eğitim düzeyi yükseldikçe öğrenilen kelime sayısı da artıyordu. Stroop testinin, birinci, ikinci ve dördüncü bölümleri ile eğitim değişkeni arasındaki ilişki de anlamlı bulundu. Birinci, ikinci ve dördüncü bölüm kişinin okuma hızının ölçüldüğü bölümlerdir. Stroop testinin özellikle okuma hızını ölçen bölümlerinin eğitim düzeyinden etkilendiği literatürde de belirtilmektedir (Karakaş, 2004).

Solvent, dünyada sanayi alanında çözücü olarak en yaygın kullanılan kimyasal maddeler arasındadır. Ülkemiz endüstrisinde de geniş bir kullanım alanına sahiptir. Mesleki solvent maruziyeti çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye’de de önemli bir iş ve işçi sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. Ancak bu konuyla ilgili yeterli istatistik bilgi bulunmamaktadır.

Çalışanın işinde başarılı olabilmesi için sadece fiziksel açıdan sağlıklı olmasının yetmediği bilinmektedir. Kişinin tüm bilişsel özelliklerini tam kapasite ile kullanabilmesi iş verimi ve iş kazalarının önüne geçilebilmesi için çok önemlidir. O nedenle ülkemizde toksik maddeler ile çalışan işçiler üzerinde bilişsel işlevlerle ilgili daha çok araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır.

### **Çalışmamızda bulunan kısıtlılıklar şunlardır:**

Bu araştırmanın sonuçları solventle çalışan tüm işçileri temsil etmemektedir. Çalışmanın örneklem grubunu hastanede solvent maruziyeti tanısı konan işçiler oluşturmuştur. Çalışma sonuçları o grubu temsil etmektedir. Çalışmanın önemli bir kısıtlılığı da örneklem sayısının az olmasıdır. Bu durum genelleme yapmayı zorlaştırmaktadır. Araştırmanın bir diğer sınırlılığı örneklemin yalnızca erkeklerden oluşmasıdır. Araştırma 2010-2011 yılları ile sınırlıdır. Araştırmada solvent maruziyetinin dikkat ve bellek üzerindeki etkileri Sözel Bellek Süreçleri, İşaretleme ve Stroop testleriyle ölçülerek ortaya çıkan sonuçların karşılaştırılmasıyla sınırlıdır. Kontrol grubundaki katılımcıların benzer işlerde çalışan işçilerden oluşmaması da araştırmanın bir diğer kısıtlılığıdır.

### **Araştırma sonuçlarından çıkan öneriler şunlardır:**

Solventin dikkat ve bellek süreçlerini olumsuz etkilemesi iş kazalarına yol açma olasılığını arttırmaktadır. Dikkat işlevlerindeki bozulma bilgileri belleğimize kayıt etme ve geri çağırma sorunlarına yol açmaktadır. Bu da unutkanlığa sebep olabilmektedir. Dikkatsizlik ve unutkanlık iş kazalarına sebep olan en önemli bireysel etmenler arasındadır. Bu durum hakkında işverenler bilgilendirilmeli ve çalışma koşulları buna göre düzenlenmelidir.

Solvent ile çalışan işçilerin mutlaka periyodik muayenelerden geçirilmeleri ve bu kontroller esnasında mutlaka bilişsel işlevleri değerlendiren kapsamlı bir nöropsikolojik test bataryası ile değerlendirilmeleri önemlidir.

Solventler ve diğer zararlı kimyasallar ve sağlığa etkileri ile ilgili tüm sağlık çalışanları bilgilendirilmeli, meslek hastalıkları poliklinikleri yaygınlaştırılmalı, gelen hastaya mutlaka mesleği sorulmalıdır.

İşyerleri üzerindeki denetimler sıklaştırılmalıdır. Kimyasal maddelerin kullanıldığı iş alanlarında ortam ölçümleri mutlaka yapılmalıdır.

Bundan sonra bu alanda yapılacak olan çalışmalarda daha kapsamlı nöropsikolojik test bataryası kullanılmasının daha ayrıntılı bilgi sağlanması açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Aynı şekilde çok daha geniş bir örneklem grubu seçilmesi daha güvenilir bilgi sağlanması açısından önemlidir.

Solvent çok geniş kapsamlı kimyasal madde grubudur, bundan sonra yapılacak çalışmalarda solvent grubundan yalnızca bir madde seçilerek bu maddeye maruz kalan bireyler üzerinde çalışılabilir. Böylece aynı maddeye ait kan ya da idrar testlerinde yükselen değerler de araştırmaya katılabilir.

Solvente maruz kalan kadın işçilerin de bundan sonraki araştırmalara dahil edilerek solventin kadınlar ve erkekler üzerinde bilişsel işlevler açısından farklılık yaratıp yaratmadığı araştırılmalıdır. Bunun dışında bundan sonraki araştırmalarda kontrol grubundaki katılımcıların işçilerden oluşturulmasının da daha sağlıklı bir sonuç çıkması açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

Akdur, R. (2005). *İşyerindeki Toksinler*. Ankara Üniveristesi Halk Sağlığı Bölümü Yayını.

Aksoy, M. (1989). Benzen ve Toluenin Etkileri. *İş Hekimliği Ders Notları*, Türk Tabipler Birliği Yayını.

Anderson, P. (2010). Industrial Solvent Exposure Increases Parkinson's Disease Risk. *Medscape Medical News*.

Anger, W. K. (2003). Neurobehavioural Tests and Systems to Assess Neurotoxic Exposures In The Workplace and Community. *Occup Environ Med*, 60: 531-538.

Arlie-Soborg, P., & Simonsen, L. (1998). Chemical Neurotoxic Agents. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, 4(1).

Axelsson, O., & Hogstedt, Christer, M.D. (1995). On The Health Effects of Solvents. *The Chemical Occupational Environ*. 37(8).

Aybek, H., Bozkurt, A.İ., Akbay, R., Turhan, E., & Bağcı, H. (2011). Yeşilyuva Beldesi'ndeki Ayakkabı İmalatında Çalışanlarda Solvent Maruziyetinin Hepatotoksik Etkisi. *Türk Biyokimya Dergisi*. 36(1): 61-67.

Baker, E.L. (1994). A review recent research on health effects of human occupational exposure to organic solvents. *J Occup Med* 36:1079-102.

Bast-Pettersen, R. (2009). The neuropsychological diagnosis of chronic solvent induced encephalopathy (CSE)-A reanalysis of neuropsychological test results in a group of CSE patients diagnosed 20 years ago, based on comparisons with matched controls. *Neurotoxicology*, 30: 1195-1201.

Başaran, C. (2008). *Tıkanmalı Uyku Apnesi Hastalarında Dikkatin ve Bellek Bozukluklarının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Can, H. (2008). Alzheimer Tipi Demansın Nöropsikolojik Özellikleri. *Nörokognitif Bilimler*, 511-533.

Colvin, M., Myers, J., Rees, D. & Cronje, R. (1993). A cross-sectional survey of neurobehavioral effects of chronic solvent exposure on workers in a paint manufacturing plant. *Environ Res.* 63(1):122-132.

Crinnion, W.J. (2003). Health Effects of and Protection from Ubiquitous Airborne Solvent Exposure. *Environmental Medicine*, 5(2): 1-9.

Çelenk, A. (1988). Bir Petrokimya Sanayinde Çalışanlarda Psikolojik Test İncelemesi. *SSK 13. Tıp Kongresi*.

Çelik, M., Gülcü, F., Ozan, G., & Gürsu, M.F. (2005). Organik Solventler ile Çalışan İşçilerde Paraoksonaz 1 ve Arilesteraz Aktivite Düzeyleri. *Türk Biyokimya Dergisi*. 30(2): 194-199.

Çuhadaroğlu, F. Z. (2010). Organik Çözücü Maruziyetinde İdrarda Hippürik Asit Düzeyinin Belirlenmesi. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi.

Dick, F., Semple, S., Osbourne, A., Soutar, A., Seaton, A., Cherrie, J.W., Walker, L.G., & Haites, N. (2002). Organic solvent exposure, genes, and risk of neuropsychological impairment. *Oxford Journals Medicine: An International Journal of Medicine*, 95(6): 379-387.

Dryson, E. (1998). *Chronic Organic Solvent Neurotoxicity: Diagnostic Criteria*. Occupational Health and Safety Service, New Zeland.

Feldman, R.G. (1998). Clinical Synromes Associated With Neurotoxicity. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, 4(1).

Fiedler, N., Weisel, C., Lynch, R., Kelly-McNeil, K., Wedeen, R., Jones, K. ve ark. (2003). Cognitive Effects of Chronic Exposure to Lead and Solvents. *American Journal of Industrial Medicine*. 44: 413-423.

Fuente, A., & McPherson, B. (2007). Central Auditory Processing Effects İnduced By Solvent Exposure. *Internaional Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 20(3): 271-279.

Güneş, E. (2004). Dikkat Mekanizmaları. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 57(2): 81-88.

Gürbüz, N. (2006). Endüstride Kullanılan Kimyasal Maddelerin Toksikolojik Etkileri. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. Ocak-Şubat-Mart sayısı: 37-39.

Juniour Brown, J. S. (2002). *Environmental and Chemical Toxins and Psychiatric Illness*. American Psychiatric Publishing.

Karadağ, Ö. K. (2004). Boya Uygulama İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Ocak-Şubat-Mart sayısı, 39-43.

Karadağ, Ö., K. (2005). Solvent nedenli sağlık risklerinin yönetimi. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, Ekim-Kasım-Aralık sayısı: 21-27.

Karaduman, D. (2004). Dikkat Toplama Eğitim Programının İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Dikkat Toplama Düzeyi, Benlik Algısı ve Başarı Düzeylerine Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Ankara.

Karakaş, S., Erdoğan, E., Sak, S., Soysal, S., Ulusoy, T., Ulusoy, İ., Alkan, S. (1999). Stroop Testi TBAG Formu: Türk Kültürüne Standardizasyon Çalışmaları, Güvenirlik ve Geçerlik. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 2: 75-88.

Karakaş, S. (2004). *Bilnot Bataryası El Kitabı: Nöropsikolojik Testler İçin Araştırma ve Geliştirme Çalışmaları*. Ankara: Dizayn Ofset.

Karakaş, S. (2008). Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu: Kuram ve Modeller. *Kognitif Nörobilimler*, 303-323.

Kaukiainen, A., Hyvarinen, H., Akila, R. & Saino, M. (2009). Symptoms of chronic solvent encephalopathy: Euroquest questionnaire study. *Neurotoxicology*, 30: 1187-1194.

Keşmir, N., Baykal, Y., & Sirer, H. (1978). CS<sup>2</sup> İntoksikasyonlarında Görülen Psikolojik Test Sapmaları. *1. İşçi Sağlığı Kongresi*.

Kılıç, B. (2002). Yönetici İşlevler ve Dikkat Süreçlerine İlişkin Kuramsal Modeller ve Nöroanotomi. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 5: 105-110.

Kishi, R., Harabuchi, I., Katakura, Y., Ikeda, T., & Miyake, H. (1993). Neurobehavioral effects of chronic occupational exposure to organic solvents among Japanese Industrial painters. *Environ Res.* 62(2): 303-313.

Kulig, B. (1996). Comprehensive Neurotoxicity Assesment. *Enviromental Health Perspectives*, 104(2): 317-322.



Küçükaksu, C., Akakçe, A., & Cenez, İ. (2010). Tersane Çalışanlarında İş Ortamında Bulunan Uçucu Organik Bileşiklerin Ototoksositeye Etkileri. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, 37: 30-35.

Lee, C.R., Jeong, K.S., Yoo, C.I., Lee, J.H. & Choi, Y.H. (2005). Neurobehavioral changes of shipyard painters exposed to mixed organic solvents. *Industrial Health* 43(2): 320-326.

Mergler, D. (1998). Manifestations Of Acute And Early Chronic Poisoning. *Encyclopedia of Occupational Health and Safety*, 4(1).

Meyer-Baron, M., Blaskewicz, M., Henke, H., Knapp, G., Schaper, M. & van Thriel, C. (2008). The Impact of solvent mixtures on neurobehavioral performance: conclusions from epidemiological data. *Neurotoxicology*, 29(3): 349-360.

Öktem Tanör, Ö. (2011). Öktem Sözel Bellek Süreçleri Testi El Kitabı. *Türk Psikologlar Derneği Yayınları*.

Qian, H., Fiedler, N., Moore, D. F. & Weisel, C. P. (2010). Occupational Exposure to Organic Solvents during Bridge Painting. *Ann Occup Hyg*. 54(4): 417-426.

Pala, K. (2000). Türkiye’de İşçi Sağlığında Durum. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*. 3: 3-11.

Palmer, K., Inskip, H., Martyn, C. & Coggon, D. (1998). Dementia and occupational exposure to organic solvents. *Occup Environ Med*, 55: 712-715.

Ruder, M.A. (2006). Potential Health Effects of Occupational Chlorinated Solvent Exposure. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1076: 207-227.

Saddik, B., Williamson, A., Nuwayhid I. & Black, D. (2005). The Effects of Solvent Exposure on Memory and Motor Dexterity in Working Children. *Public Health Rep.* 120(6): 657-664.

Selekler, K. (2009). *Nörolojide Yeni Ufuklar*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.

Severengiz, T. (2011). Metilen Klorür ve Siz. *Risk Yönetimi İş Başlı Konuşmaları Topluma Hizmet Projesi*.

Sosyal, A., & Yalçın, K. (2008). Bilişsel Psikoloji Kapsamında Yer Alan Dikkat Teorileri. *Yeni Sempozyum*, 46(1): 35-41.

Spurgeon, A. (2006). Watching Paint Dry: Organic Solvent Syndrome in late - Twentieth – Century Britain. *Med Hist.* 50(2): 167-188.

Taşyürek, M. (1989). İş Hijyeni ve Kimyasal Etmenler. *İş Hekimliği Ders Notları içinde* (207-255). Ankara: Türk Tabipler Birliği Yayını.

Tonguç, E. (1989). Meslek Hastalıklarına Genel Bakış. *İş Hekimliği Ders Notları içinde*, (119-157). Ankara: Türk Tabipler Birliği Yayını.

Tonguç, E. (1992). Meslek Hastalıkları Kılavuzu. Ankara: Türk Tabipler Birliği Yayını.

Van Hout, M. S. E., Schamand, B., Wekking, E. M. & Deelman, B. G. (2006). Cognitive functioning in patients with suspected chronic toxic encephalopathy: evidence for neuropsychological disturbances after controlling for insufficient effort. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*; 77 :296-303.

Van Valen, E., Wekking, E., van der Laan, G., Sprangers, M., & van Dijk, F. (2009). The course of chronic solvent induced encephalopathy: A systematic review. *Neurotoxicology*. 30(6): 1172-1186.

Varlı, S. (1998). Tarım İlalarının Tarım İşileri zerindeki Olumsuz Etkileri. *3.Ulusal İşi Sağlığı Kongresi Yayını*.

Viane, M.K. (2002). Overview of the neurotoxic effects in solvent-exposed workers. *Arch Public Health*, 60: 217-232.

Viane, M., Vermeir, G. & Godderis, L. (2009). Sleep disturbances and occupational exposure to solvents. *Sleep Medicine Reviews*, 13: 235-243.

Vural, N., Duydu, Y.,& Kahraman, R. (1998). *Mobilya İşçilerinde Toluen ve Ksilen Maruziyetinin Biyolojik İzlenmesi*. İstanbul Tabip Odası, Dr. Haldun Sirer Kütüphanesi Araştırmalar bölümü içinde.

Yalçın, E. (2008). *Majör Depresif Bozukluğu Olan Hastalarda Bilişsel İşlevler*. Yayımlanmamış Tıpta Uzmanlık Tezi. Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Yeşilleyen, N.; Baykal, Y.; Çelen, C.; Cinlioğlu, K. (1983). *Tarım İlaçları Üreten Fabrikalarda Mesleki Organik Fosfor İntoksikasyonu Olguları*. İstanbul Tabip Odası, Dr. Haldun Sirer Kütüphanesi Araştırmalar bölümü içinde.

#### ELEKTRONİK KAYNAKÇA

[www.tksd.org.tr](http://www.tksd.org.tr) adresinden “Sektörün Yapısı, Sorunları, Fırsat ve Tehditlerine Kısa Bir Bakış”, Türkiye Kimya Sanayicileri Derneği, Ekim 2007 raporu.

Boya Sanayicileri Derneği web sitesi [www.bosad.org](http://www.bosad.org) adresinden “Boya Sanayi 2005 Yılı Çalışma Raporu”.

Deri Sanayicileri Derneği web sitesi [www.tdsd.org.tr](http://www.tdsd.org.tr) adresinden 2004 Yıllık Raporu.

Uysal, F., Ofluoğlu, G., & Köse, Y. (2008). Türkiye’de Kimya Sanayinde Sağlık, Çevre ve İş Güvenliği “Üçlü Sorumluluk” Uygulamaları. İnternet adresi: [www.isveguvenlik.com](http://www.isveguvenlik.com)

Sosyal Sigortalar Kanunu. Kanun Numarası: 4958, Kabul Tarihi: 29.07.2003, Resmi Gazete’de yayımlandığı tarih ve sayı: 06.08.2003-25191.

[http://www.csgeb.gov.tr/mevzuat/sosyal\\_sigortalar\\_kurumu\\_kanunu.htm](http://www.csgeb.gov.tr/mevzuat/sosyal_sigortalar_kurumu_kanunu.htm)

Tekbaş, F., & Vaizoğlu, S. (1999). Toksik Gazların Sağlığa Etkileri ve Korunma Önlemleri. [www.thb.hacettepe.edu.tr/arsiv/1999/sayi\\_1/baslik8.pdf](http://www.thb.hacettepe.edu.tr/arsiv/1999/sayi_1/baslik8.pdf)

Yılmaz, G. (2007). İş Sağlığı ve İş Güvenliğinin Tarihi Gelişimi.

[www.isguvenligi.net](http://www.isguvenligi.net).

## **EKLER**

EK 1. Sosyo-demografik Anket Formu

EK 2. Sözel Bellek Süreçleri Testi

EK 3. İşaretleme Testi

EK 4. Stroop Testi

**EK-1**

**DEMOGRAFİK BİLGİ FORMU:**

Ad Soyad:

Cinsiyet:

Yaş:

Eğitim Durumu:

İşi:

Çalışma süresi (YIL):

Herhangi bir hastalığınız var mı:

Düzenli ilaç kullanımınız var mı:

Geçmişte alkol-madde kullanımınız oldu mu:

Görme ya da işitme güçlüğünüz var mı:

**EK – 2**

**SÖZEL BELLEK SÜREÇLERİ TESTİ (SBST)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Davul	Perde	Zil	Kahve	Okul	Anne	Bahçe	Şapka	Ay	Çiftçi	Burun	Hindi	Renk	Ev	Nehir
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
U															
S															
B															
T															

(A LİSTESİ)

**Toplam Öğrenme Puanı:**

**En fazla öğrenilen kelime sayısı:**

**Kısa Süreli Bellek Puanı:**

**Uzun Süreli Bellek Puanı:**



EK – 3

## STROOP TESTİ TBAG FORMU\*

### KAYIT FORMU

Adı Soyadı:

Uygulayıcının

Doğum Tarihi:

Adı Soyadı:

Yaşı-Cinsiyeti:

Uygulama Tarihi:

Eğitim Düzeyi:

Uygulama Yeri:

#### Bölüm I: Siyah Basılmış Renk İsmi Okuma

M S K Y  
Y M S K  
Y K M S  
K Y S M  
S K Y M  
K M S Y

#### Bölüm II: Renkli Basılmış Renk İsmi Okuma

M S K Y  
Y M S K  
Y K M S  
K Y S M  
S K Y M  
K M S Y

#### Bölüm III: Şekil Rengi Söyleme

Y M S K  
S K Y M  
M Y S K  
M S K Y  
K Y M S  
S Y M K

#### Bölüm IV: Renk İsmi Olmayan Kelime Rengi Söyleme

Y M S K  
S K Y M  
M Y S K  
M S K Y  
K Y M S  
S Y M K

#### Bölüm V: Renk İsmi Olan

##### Kelime Rengi Söyleme

Y M S K  
S K Y M  
M Y S K  
M S K Y  
K Y M S  
- - - -

	Toplam Süre	Hata Sayısı	Düzeltilme Sayısı
Bölüm I			
Bölüm II			
Bölüm III			
Bölüm IV			
Bölüm V			

\*BİLNOT Bataryasının araştırma ve geliştirme çalışmaları TBAG-Ü / 17-2 sayılı proje ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

**EK 4.**

**İŞARETLEME TESTİ KAYIT FORMU**

1.Bölüm: Düzenli Harfler Formunu Tamamlama Süresi (sn):

2.Bölüm: Düzenli Şekiller Formunu Tamamlama Süresi (sn):

3.Bölüm: Düzensiz Harfler Formunu Tamamlama Süresi (sn):

4.Bölüm: Düzensiz Şekiller Formunu Tamamlama Süresi (sn):

Tüm Bölümleri Toplam Tamamlama Süresi (sn):