



GÖREV ANALİZİ

Görev analizi, sistemlerde insan-makina ve insan-insan ilişkilerini değerlendirmek ve tanımlamak amacıyla kullanılan teknikleri içermektedir. Bir sistemin temel amacına ulaşması için bir çalışanın veya çalışan grubunun neleri yerine getirmesi gerektiğini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Görev analizinin temel amacı sistemin çalışandan bekledikleri ile çalışanın kapasitesini karşılaştırmaktır. Gerekli durumlarda bu karşılaştırmayı hataları azaltma ve iyi bir performansa ulaşma yoluyla da yapmaktadır. Görev analizi süreci genellikle iş gerekleri hakkında veri toplama ve bu verileri iş gerekleri ile çalışanın kapasitesi arasında karşılaştırma yapmaya imkan verecek şekle getirme aşamalarından oluşmaktadır.



GÖREV ANALİZİ

Görev analizi ne zaman kullanılır?

- Sistem tasarımının çeşitli aşamalarında,
- Sistem değerlendirme çalışmalarında,
- Sistemin bütününe incelemekten çok belirli konular üzerinde odaklanmak gerektiğinde.

Görev Analizinde Yer Alan İşlemler

Veri toplama
aşaması

Tanımlama
Aşaması

Analiz
Aşaması

Uygulama

Kaynak
Sistem(ler)

Görev Verileri

Görev Tanımlamaları

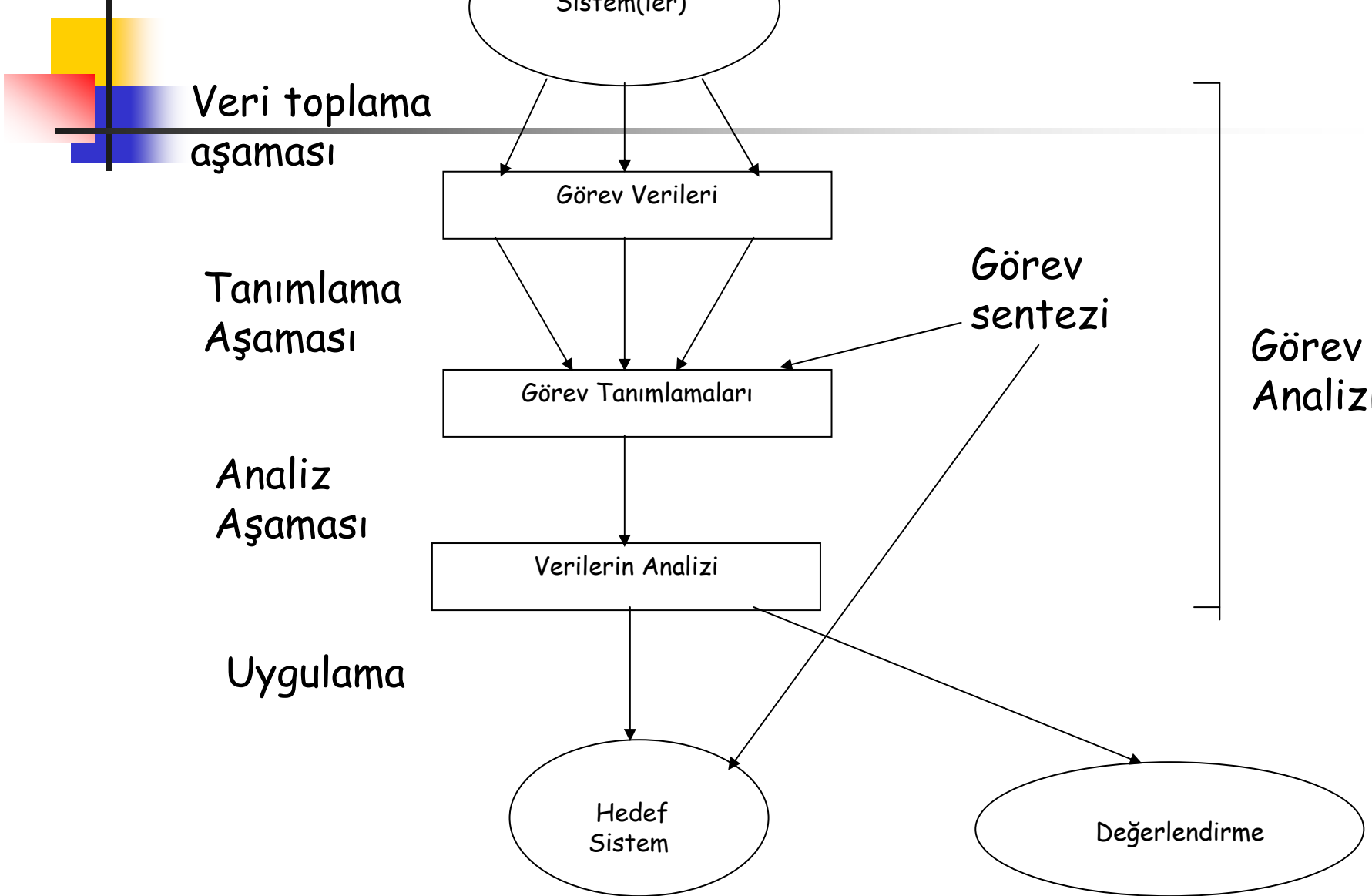
Verilerin Analizi

Hedef
Sistem

Değerlendirme

Görev
sentezi

Görev
Analizi





GÖREV ANALİZİ

Görev analizinin uygulama alanları:

- Fonksiyonların tahsisi,
- Kişisel belirlemeler,
- Kadro oluşturma ve iş organizasyonu,
- İş ve arayüz tasarımı,
- Beceri ve bilgilerin ortaya çıkarılması,
- Performans teminatı.

Görevle ilgili veri toplama teknikleri (işyükü belirlemede de kullanılabilen gözlemsel tekniklerdir)

1. Aktivite örnekleme (gözlemsel)
2. Kritik olay tekniği (nesnel)
3. Gözlem (gözlemsel)
4. Anket (nesnel)
5. Yapısallaşmış görüşmeler (nesnel)
6. Sözel protokoller (nesnel)

KIRWAN ve AINSWORTH (1992)'a göre Görev Analizi tekniklerinin sınıflandırılması:

Görev tanımlama teknikleri (toplanan verilerin sistematik bir şekilde yapısallaştırılmasını sağlamaktadırlar)

1. Grafikleme ve şebeke teknikleri
2. Ayırıştırma (decomposition) metotları
3. Hiyerarşik görev analizi
4. Hat (link) analizi
5. Operasyonel sıra diyagramları
6. Zaman Hattı (Time-line) analizi

Görev simülasyon metotları (dinamik bir model elde etmek için verilerin derlenmesini amaçlamaktadır)

1. Bilgisayar modelleme ve simülasyon
2. Simülatörler / modeller (mock-ups)
3. Tablo-üst (table-top) analizi
4. Dolaşma ve konuşma (walk-throughs and talk-throughs)

Görev davranışı tayin metotları (genellikle güvenlik açısından sistem performansını değerlendirmektedirler)

1. Çalışma güvenliği analizi
2. Olay ağaçları
3. Hata modu ve etkileri analizi (FMEA)
4. Hata ağaçları
5. Zarar ve işlerlik analizi (HAZAP)
6. Etki diyagramları
7. Yönetim kusuru risk ağacı tekniği (Management oversight risk tree technique-MORT, Güvenlik Yönetiminin yeterliliğini incelemektedir)



GÖREV ANALİZİ

Luopajarvi (1990), görevi kaydetme ve analiz etme metotlarını aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

- Kontrol Listeleri: Genel ergonomik kontrol listesi ve kavrama görevlerini araştırmak için kontrol listesi
- İş Analizi: Ergonomik iş analizi, AET analizi
- Çalışanın Kendi Kendine Analiz Kontrol Listesi:
- Fizyolojik Ölçümler:



GÖREV ANALİZİ

■ Çalışma Duruş ve Hareketlerin Gözlenmesi:

- OWAS (Ovako Working Posture Analysing System - Ovako Çalışma Pozisyonu Analiz Sistemi, pozisyon hedefleme ve durumsal yük analiz metotları,
- RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Üst vücut bölgesi ile ilgili analizleri gerçekleştiriyor,
- REBA (Rapid Entire Body Assessment) Tüm vücut üzerinde ve hızlı bir analiz yapılabiliyor,
- İş Zorlanma İndeksi (Job Strain Index) El, bilek ve dirsek duruşlarının analizini gerçekleştirebiliyor,
- Hızlı Maruziyet Değerlendirme (Quick Exposure Check) bel, omuzlar ve kollar, eller ve el bilekleri ve boyun bölgelerinde analizler yapabiliyor.



KONTROL LİSTELERİ

Bir işyerinin tümünde veya iş sürecinin herhangi bir aşamasında veya kullanılan araçlarda ergonomik prensiplere uyulup uyulmadığını kontrol edebilmek, var ise eksiklikleri ve hataları kolayca bulabilmek için sürekli geliştirilen kontrol listeleri kullanılmaktadır. Örneğin;

- Uluslararası Ergonomi Birliği tarafından hazırlanan kapsamlı kontrol listesi temel alınarak oluşturulan bir kontrol listesinde; Genel, Çalışma-Yeri ve Fiziksel İstekler, Çalışma-Yeri ve Zihinsel İstekler, Çalışma-Metodu ve Fiziksel İstekler, Çalışma-Metodu ve Zihinsel İstekler, Çevresel Yük başlıkları altında incelemeler yapılmaktadır.
- Kavrama (Handling) görevlerini araştırmak için NIOSH (National Institute of Safety and Health) tarafından uzman çalışmasına bağlı olarak geliştirilmiş bir kontrol listesi ise temel olarak; Genel, Kavrama Görevleri, Çalışanlar, Ekipman Çalışma-Yeri ve Çevre, Seçim ve Eğitim, Denetleme ve İş Organizasyonu konu başlıklarında inceleme yapmaktadır.



ERGONOMİK İŞ ANALİZİ

Bu metot çalışma yerindeki verileri kaydetmek için; çalışma yerindeki gözlemleri ve çalışanlar, denetçiler ve iş güvenliği temsilcileri ile görüşmeleri kapsamaktadır. Araştırmalara başlamadan önce analist, çalışma yerinde bulunmayışlar, kazalar, meslek hastalıkları ve yaş, cinsiyet, eğitim gereksinimleri gibi karakteristikler hakkındaki firma kayıtlarından ön bilgi toplanmaktadır.

Örneğin Helsinki'deki Mesleki Sağlık Enstitüsünde geliştirilen Ergonomik İş Analizi Metodu 14 çalışma yeri karakteristiklerini incelemektedir:

Çalışma Mekanı, Genel Fiziksel Hareketler, Yük Kaldırma, Çalışma Pozisyonu ve Hareketler, Kaza Riski, İş Kapsamı, İş Kısıtlamaları, Personel Etkileşimi, Karar Vermede Zorluk, Yapılan Görevin Tekrarlılığı, Dikkatlilik, Aydınlatma, Gürültü, Hava Sıcaklığı.

Ergonomik koşullar beş seviyeli bir skalada değerlendirilmektedir.

AET Analizi (Rohmert ve Landau, 1983)

A- İŞ SİSTEMİ ANALİZİ

1) İŞ OBJELERİ

1.1) Malzeme (fiziksel koşullar, malzemenin özel özellikleri, yüzey kalitesi, manipülasyon inceliği, şekil, boyut, ağırlık, tehlike)

1.2) Enerji

1.3) Enformasyon

1.4) İnsan, hayvan, bitki

2) TEÇHİZAT (EKİPMAN)

2.1) Çalışma ekipmanı

2.1.1) Ekipman, araçlar, iş nesnelerinin özelliklerini değiştirme makinaları

2.1.2) Ulaşım

2.1.3) Kontroller

2.2) Diğer ekipmanlar

2.2.1) Göstergeler, ölçüm araçları

2.2.2) İnsanın duyu organlarını destekleyici teknik yardımlar

2.2.3) Çalışma sandalyesi, masası, odası

3) ÇALIŞMA ÇEVRESİ

3.1) Fiziksel çevre

3.1.1) Çevresel etkiler

3.1.2) İş tehlikesi ve meslek hastalığı riski

3.2) Organizasyonel ve sosyal çevre

3.2.1) Geçici iş organizasyonu

3.2.2) İş sırasının iş organizasyonu içindeki yeri

3.2.3) Organizasyondaki hiyerarşik pozisyon

3.2.4) İletişim sistemindeki durum

3.3) Ödül prensip ve metotları

3.3.1) Ödül prensipleri

3.3.2) Ödül metotları

AET Analizi (Rohmert ve Landau, 1983)



B- GÖREV ANALİZİ

- 1) Malzemelerle (material work objects) ilgili görevler
- 2) Soyut iş objeleri ile ilgili görevler
- 3) İnsanla ilgili görevler
- 4) Görevlerin sayısı ve tekrarlılığı

C- İŞ TALEBİ ANALİZİ

1) Algı ile ilgili istekler

- 1.1) Algı modu
 - 1.1.1) Görsel
 - 1.1.2) Duymaya ait
 - 1.1.3) Dokunma duyusuna ait
 - 1.1.4) Koklamaya ait
 - 1.1.5) Özel
- 1.2) Algılanan enformasyonun mutlak/görelî değerlendirilmesi
- 1.3) Algının doğruluğu

2) Karar istekleri

- 2.1) Kararın karmaşıklığı
- 2.2) Zaman baskısı
- 2.3) Gerekli bilgi

3) Cevap/aktivite istekleri

- 3.1) Vücut pozisyonu
- 3.2) Statik çalışma
- 3.3) Ağır kassal çalışma
- 3.4) Hafif kassal çalışma, aktif hafif çalışma
- 3.5) Hareketin gayretliliği ve sıklığı

Çalışanın Kendi Kendine Analizini Sağlayan Kontrol Listesi

Ergonominin uygulanması ile ilgili problem çoğunlukla çok az sayıda ergonomik uzman veya girişimcinin olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca çalışanlar dışarıdan gelenlere karşı ilgisiz kalmaktadırlar. Bu nedenle birçok çalışma programı başarısızlıkla sonuçlanmakta veya kısmen başarılmaktadır. Çalışan katkısını ve katılımını teşvik etmenin bir yolu kendi kendine analiz kontrol listelerini geliştirmektir. Bu metot çalışanların, görevlerin fiziksel ve psikososyal karakteristiklerinin, genel çalışma merkezinin ve mevcut ekonomik koşulların nasıl iyileştirilebileceği hakkındaki bazı basit önerileri ifade edebilecekleri ve hataları ortaya çıkaracak kriterleri belirleyebilecekleri bölümlerden oluşan küçük bir kitapçığı kapsamaktadır.



FİZYOLOJİK ÖLÇÜMLER

İnsan, çalışması sırasında maruz kaldığı faktörlere ya da koşullara göre fizyolojik, biokimyasal ve psikolojik açılardan çeşitli tepkiler göstermektedir. Bu değerlerdeki değişim yapılan işin özellikleri ile ilgili ip uçları vermektedir.

Fizyolojik ölçümler sırasında operatörden sürekli enformasyon alınmaktadır. İşyükünü belirlemek için laboratuvar ortamında, simülatörler aracılığıyla veya gerçek çalışma çevrelerinde ölçümler yapılabilmektedir. Yazılım ve donanım yapılarında kaydedilen gelişmeler her ortamda ölçümlerin ve analizlerin daha kolay yapılabilmesini sağlamaktadır.

FİZYOLOJİK ÖLÇÜMLER

Fizyolojik göstergeler:

Nabız frekansı, nabız aritmisi, nefes frekansı, tansiyon değişiklikleri, vücut sıcaklığı, cilt sıcaklığı, titreme

■ **Elektro-Fizyolojik göstergeler:**

Elektrokardiyogram (EKG), Elektroansefalogram (EEG), Elektromiyogram (EMG), Göz Aktivitesi (EOG)

■ **Biyokimyasal göstergeler:**

Vücut salgılarının (ter, kan, idrar) kimyasal analizleri

■ **Psiko-fizyolojik göstergeler:**

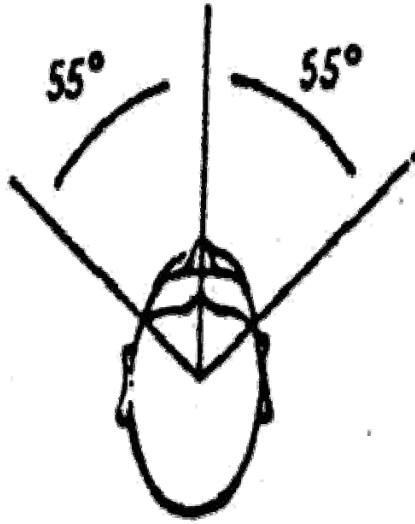
Kırpışma eşiği frekansı

■ **Psikolojik göstergeler:**

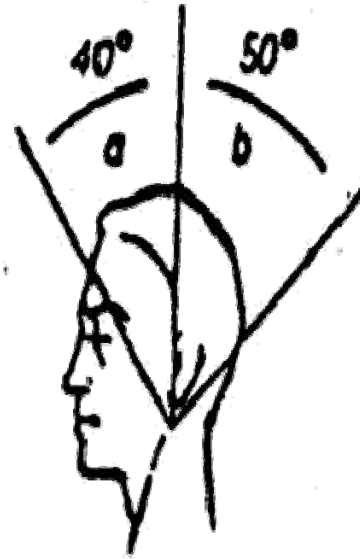
Mülakat, anket, zorlanmanın derecelendirilmesi

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

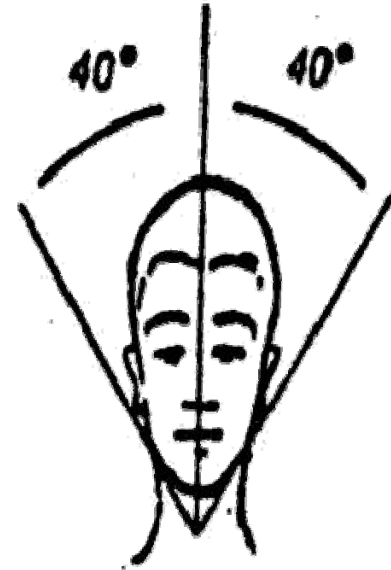
BAŞ HAREKETLERİ



Döndürme



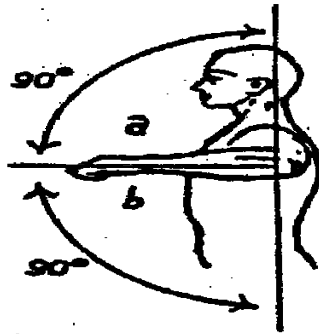
(a) Öncü bükme
(b) Geriye bükme



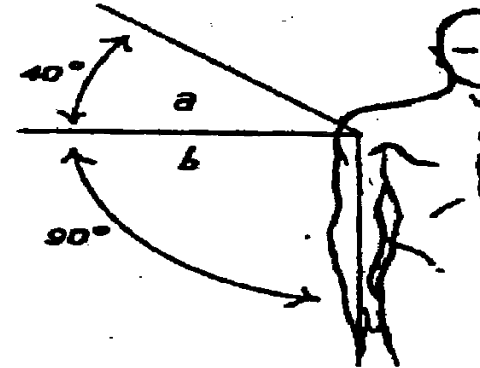
Yana Bükme

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

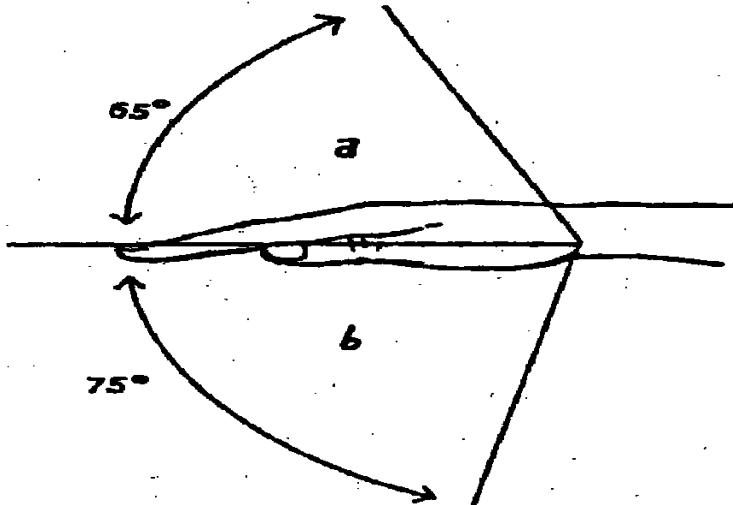
GÖVDE VE EL-KOL HAREKETLERİ



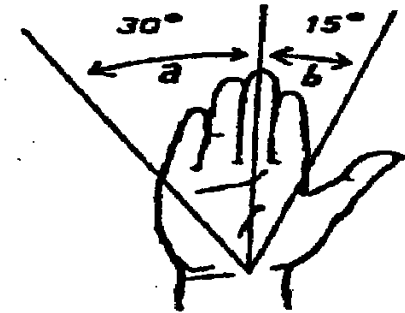
Abdüksiyonda Rotasyon
(a) dışa (b) içe rotasyon



(a) Kaldırma (b) Abdüksiyon



(a) Dorsifleksiyon (b) Palmar fleksiyon



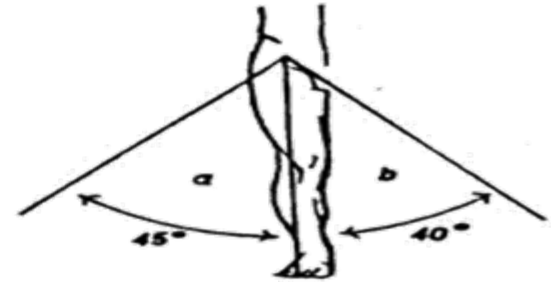
(a) Addüksiyon
(b) Abdüksiyon

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

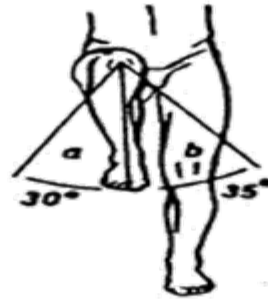
AYAK VE BACAK HAREKETLERİ



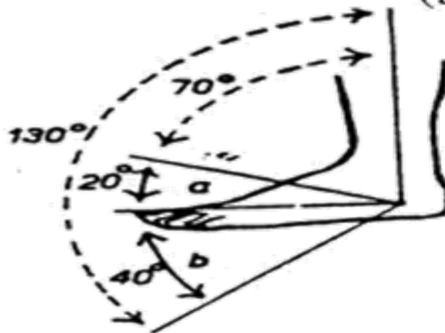
(a) Hiperekstansiyon
(b) Fleksiyon



(a) Abdüksiyon
(b) Addüksiyon



Fleksiyonda Rotasyon
(a) dışa (b) içe rotasyon



(a) Dorsifleksiyon
(b) Plantarfleksiyon



(a) Addüksiyon
(b) Abdüksiyon

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

OWAS (Ovako Working Posture Analysing System), çalışanın kas-iskelet sistemindeki yüklenmeyi ve sistemin neden olduğu kötü duruşları belirlemeye yarayan gözleme dayalı bir çalışma duruşu analiz metodudur. 1974 yılında, Finlandiya'da bir Çelik Fabrikasında günlük çalışmada iş etüdü mühendisleri tarafından geliştirilmiştir. Bu firmada çalışanlar işlerini yaparken fotoğrafları çekilmiş ve bu fotoğrafların analizi sonucunda da 84 farklı pozisyon belirlenmiştir. Zorlanmaya neden olanları incelemek için pozisyonlar, rahatsızlık ve muhtemel sağlık etkilerinin seviyesine göre hem çelik çalışanları hem de ergonomistler tarafından puanlandırılmıştır (KÄRHU ve diğ., 1977).



OWAS Metodu

OWAS metodu, özellikle fiziksel ağırlıklı işlerde, iş analizi yapmaya yardımcı olmak amacı ile tasarlanmış, belli zaman aralıklarında çalışan duruşunu inceleyerek, iş örnekleme mantığı ile çalışan bir analiz metodudur. Birçok endüstri dalındaki çeşitli çalışma alanlarına uygulanmaktadır (Luopajarvi, 1990). İlk uygulamaları özel basılı formlar ve elle hesaplamalar yoluyla yapılmış olan bu metodun günümüzdeki uygulamaları için yarı bilgisayarlı sistemler geliştirilmiştir (Pinzke ve Kopp, 2001). Günümüzde bu analiz metodu ile duruşların kaydedilmesi aşamasında video-kamera kullanılabilmekte ve görüntüler incelenen işe göre farklı zaman aralıkları ile incelenmektedir (Mattila ve diğ., 1993).



OWAS Metodu

Değişik endüstriyel uygulamalarda başarılı bir şekilde kullanılan OWAS metodu;

- Duruşsal yükün ergonomik olarak değerlendirilmesi ve kas-iskelet sistemindeki yüklenmelerinin azaltılması,
- Çalışma ortamlarının, çalışma metotlarının, makine ve kullanılan araçların geliştirilmesi ve planlanması,
- Mesleki sağlık incelemeleri,
- Güvenlik ve verimliliğin sağlanması amaçlarıyla uygulanmaktadır.



OWAS Metodu

Gözlenen duruş kombinasyonları, 4 hareket, risk kategorisine göre sınıflandırılır:

- **Kategori 1:** Çalışma duruşlarının kas-iskelet sistemi üzerinde herhangi bir zararlı etki yoktur. Bu duruşlar için, ergonomik düzenleme gerekmez.
- **Kategori 2:** Çalışma duruşlarının kas-iskelet sistemi üzerinde bazı zararlı etkileri mevcuttur. Gerekli ergonomik düzenlemelerin gelecek planları içerisinde yer alması gerekir.
- **Kategori 3:** Çalışma duruşlarının kas-iskelet sistemi üzerinde açıkça zararlı etkileri mevcuttur. Mümkün olan en kısa sürede çalışma duruşlarında gerekli ergonomik düzenlemelerin yapılması gerekir.
- **Kategori 4:** Çalışma duruşlarının kas-iskelet sistemi üzerinde oldukça zararlı etkileri mevcuttur. Bu duruşlar için gerekli ergonomik düzenlemelerin derhal yapılması gerekir (Mattila ve diğ., 1993).



OWAS Metodu

İlk önceleri OWAS; sırt, üst organlar ve alt organların pozisyonu için inceleme yapabiliyordu. Daha sonra duruşlar; örneğin ayakta durma, oturma ve sırt, kol ve bacak pozisyonlarına göre görevin genel özelliklerine göre gruplandırılmıştır (Scott ve Lambe, 1996). OWAS metodu, yetersiz çalışma pozisyonlarının kayıt edilmesi ve tanımlanmasını, çalışma metotlarının ve yerlerinin yeniden tasarlanması kriterlerini oluşturmayı amaçlamaktadır.

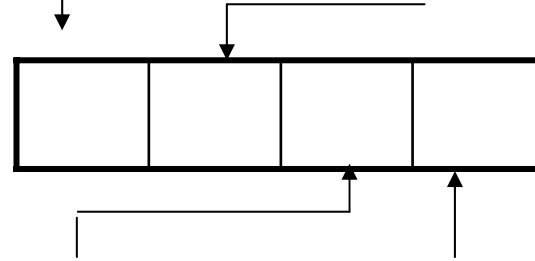
OWAS Metodu ile Duruşların Kodlanması

Sırt

- 1=Düz
- 2=Eğik
- 3=Bükülmüş
- 4=Eğilmiş ve bükülmüş

Kollar

- 1=Her iki kol omuz hizasının altında
- 2=Bir kol omuz omuz hizasının üstünde
- 3=Her iki kol omuz hizasının üstünde



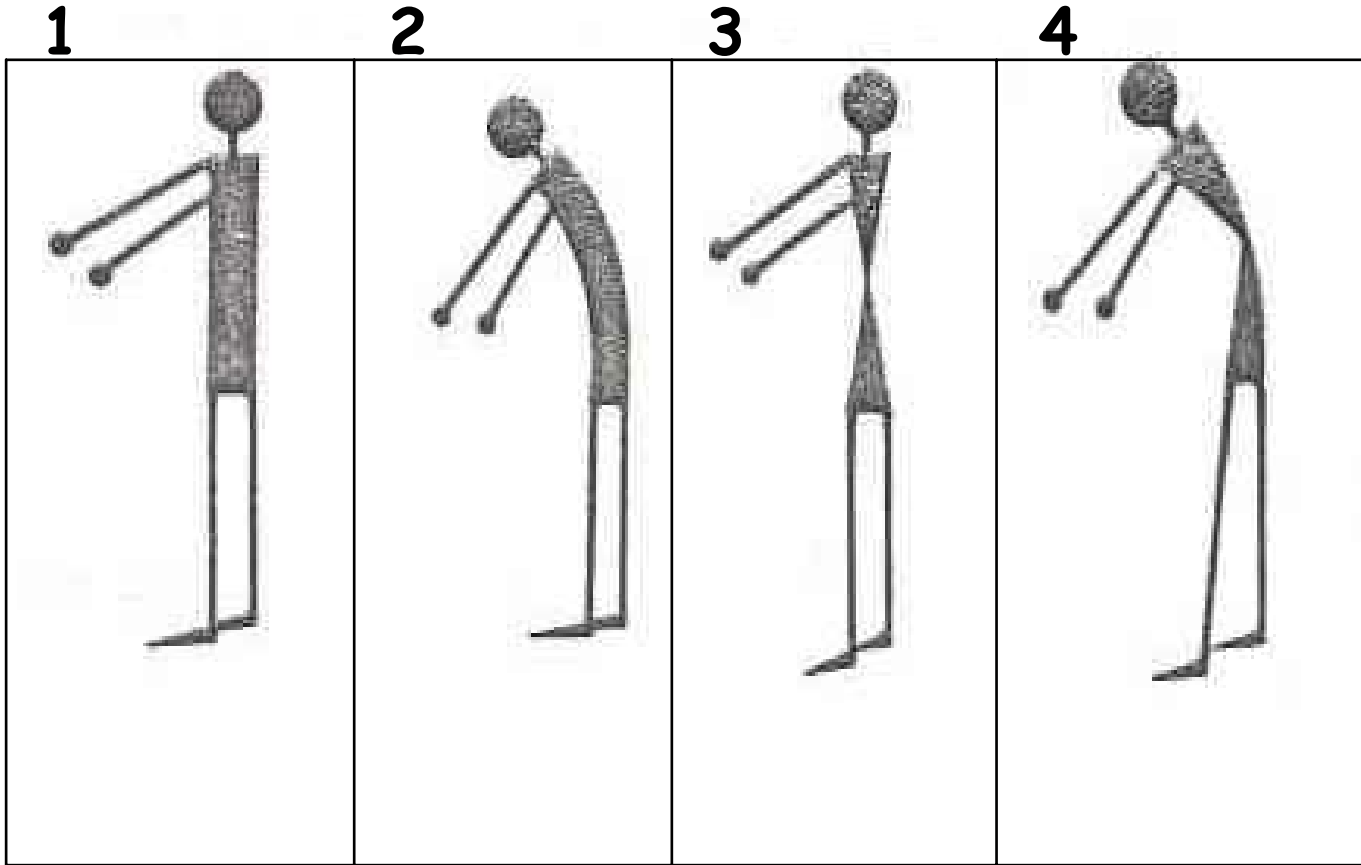
Bacaklar

- 1=Oturma
- 2=Dik olarak iki bacak üzerinde ayakta durma
- 3= Dik olarak tek bacak üzerinde ayakta durma
- 4=İki diz üzerine çömelme
- 5=Tek diz üzerine çömelme
- 6=Diz çökme
- 7=Yürüme

Yük

- 1= ≤ 10 kg
- 2= >10 veya ≤ 20
- 3= >20

OWAS Sirt Duruşları

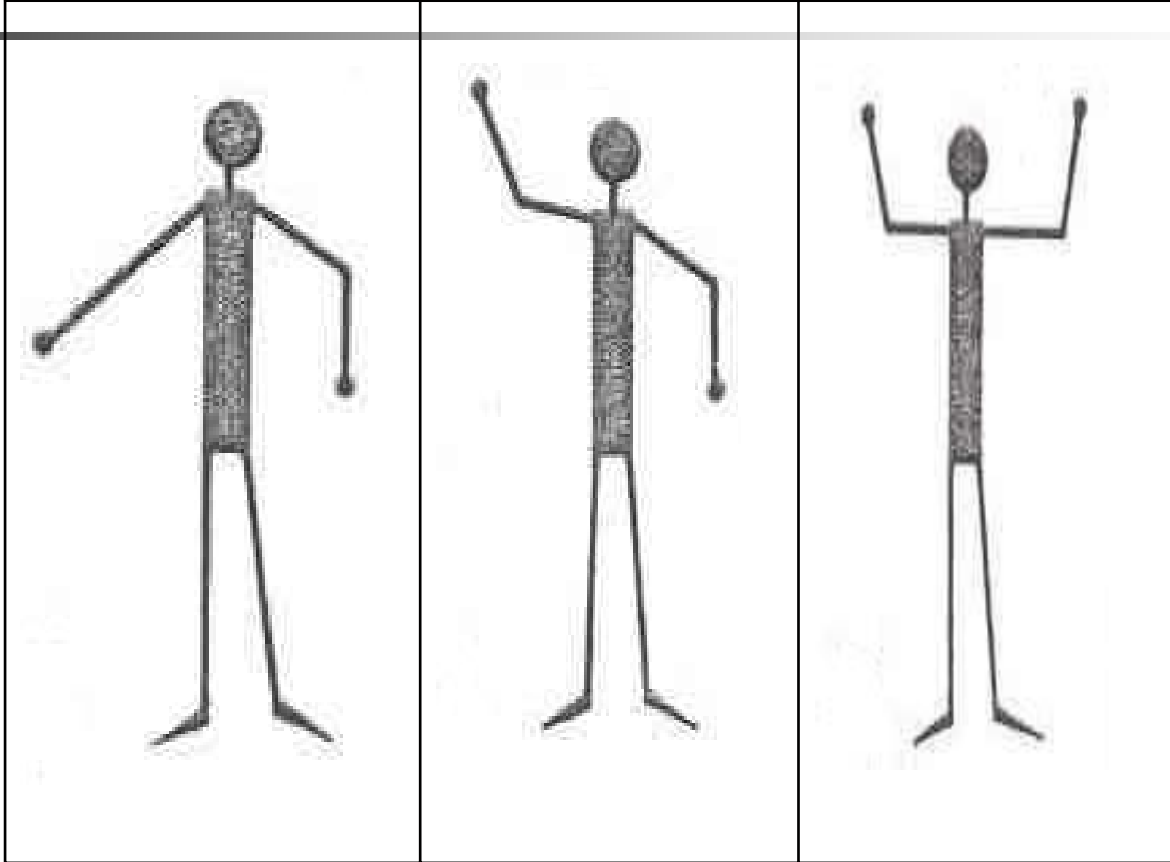


OWAS Kol Duruşları

1

2

3

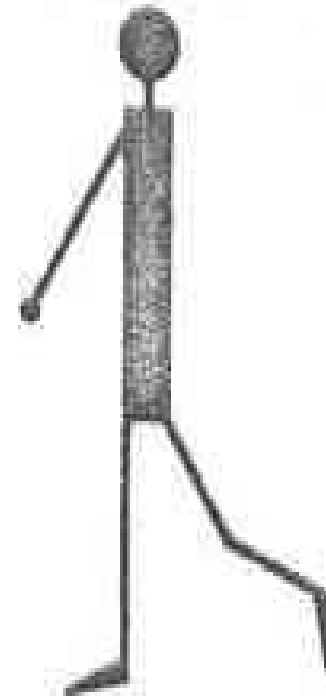
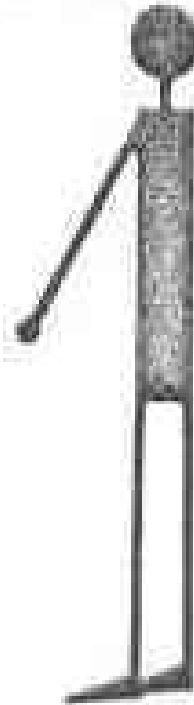


OWAS Bacak Duruşları

1

2

3



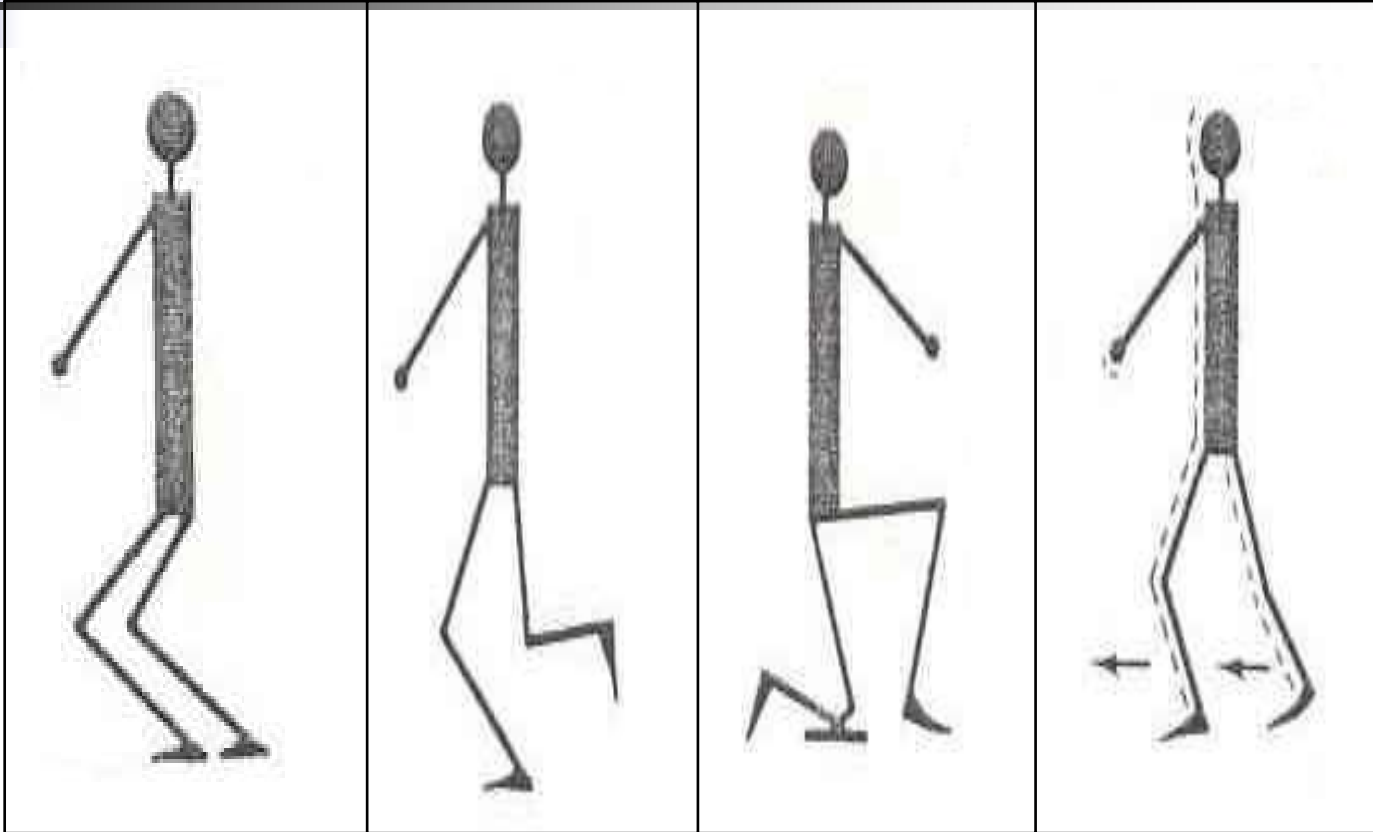
OWAS Bacak Duruşları

4

5

6

7



Örnek Duruş



Sırt Duruşu:2
Kol Duruşu:1
Bacak Duruşu:6

Çalışmanın Adı	Konu
İnşaat endüstrisindeki çalışma duruşlarının analizi ve geliştirilmesi: Bilgisayarlı OWAS metodunun uygulanması Kivi ve Mattila (1991)	İnşaat Sektörü
İnşaat sektöründe çekiç kullanılarak yapılan görevler için çalışma duruşlarının bilgisayarlı OWAS metodu ile analizi Mattila ve diğ. (1993)	İnşaat Sektörü
El ile yapılan işlerle ilgili verilerin video kaydı ve kişisel bilgisayar teknikleri kullanılarak toplanması ve analizi Engström ve Medbo (1997)	Montaj Hattı (Otomotiv Sektörü)
Gemi bakımında fiziksel yük: İşyeri incelemesi aracılığıyla risk değerlendirme De Joode ve diğ. (1997)	Tamir Bakım İşleri
OWAS gözlem(lerinin) güvenilirliğinin basit bir metot ile değerlendirilmesi Brujin ve diğ. (1998)	Teorik
Ergonomik eğitim kurslarının etkisi Engels ve diğ. (1998)	Sağlık Çalışanları (Hemşire)
Ev işlerinde yüklenme ve zorlanmanın azaltılması için katılımcı ergonomi Pohjonen ve diğ. (1998)	Ev İşleri
Video kayıtlarına dayalı olay örnekleme ile duruşsal risklerin belirlenmesi Vedder (1998)	Fiber İplik Üretimi
Alkolsüz içecek dağıtım merkezindeki malzeme taşıma riskleri Wright ve Haslam (1999)	Lojistik Sektörü (Dağıtım merkezi)

Çalışmanın Adı	Konu
Genç ve yaşlı mavi yakalı çalışanlarda fiziksel iş yükü eşit midir? Louhevaara (1999)	İnşaat İşçiliği
Çalışma duruşlarının izlenmesi için işaretleyici kullanılmayan (Marker-less) sistemleri-İki deneyin sonuçları Pinzke ve Kopp (2001)	Teorik (Model Geliştirme)
Çalışma duruşlarının ergonomik analizi Akay ve diğ. (2003)	Oto-Servis İstasyonu
Sağlık hizmetleri çalışanları için tekerlekli sandalyeleri katlama ve açma işlemlerinin ergonomik açıdan değerlendirmesi White ve Kirby (2003)	Sağlık Hizmetleri
Forklift sürücülerinde görülen bel ağrıları için risk faktörü oluşturan vücut titreşimi ve duruşları Hoy ve diğ. (2005)	Kağıt Fabrikası
Büyükbaş hayvancılıkta ahır çalışanlarında oluşan fiziksel zorlanma Perkiö-Mäkelä ve Hentilä (2005)	Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliği
Askıya alınmış yapı iskelelerinin ergonomik değerlendirmesi Saurin ve diğ. (2006)	İnşaat Sektöründe
Çalışma esnasında potansiyel yüklenmenin OWAS metodu ile incelenmesi Yücel ve diğ. (2006)	Kiremit Fabrikası
Tekrarlanmayan üretim proseslerinde ergonomik yazılım kullanımı: Bir örnek olay Santos ve diğ. (2007)	Mobilya Üretim Sektörü

WinOWAS [OWAS YAZILIMI]

Çalışma Duruşlarının Kodlanması

Observe

Back

1 **Straight**

2 Bent

3 Twisted

4 Bent and Twisted

30

Start Clock

Arms

1 **Both below shoulder**

2 One above shoulder

3 Both above shoulder

Legs

1 **Sitting**

2 Standing on two legs

3 Standing on one leg

4 St. on two bent knees

5 St. on one bent knee

6 Kneeling

7 Walking

Load

1 **< 10 kg**

2 < 20 kg

3 > 20 kg

Workphase

0

Exit

Accept

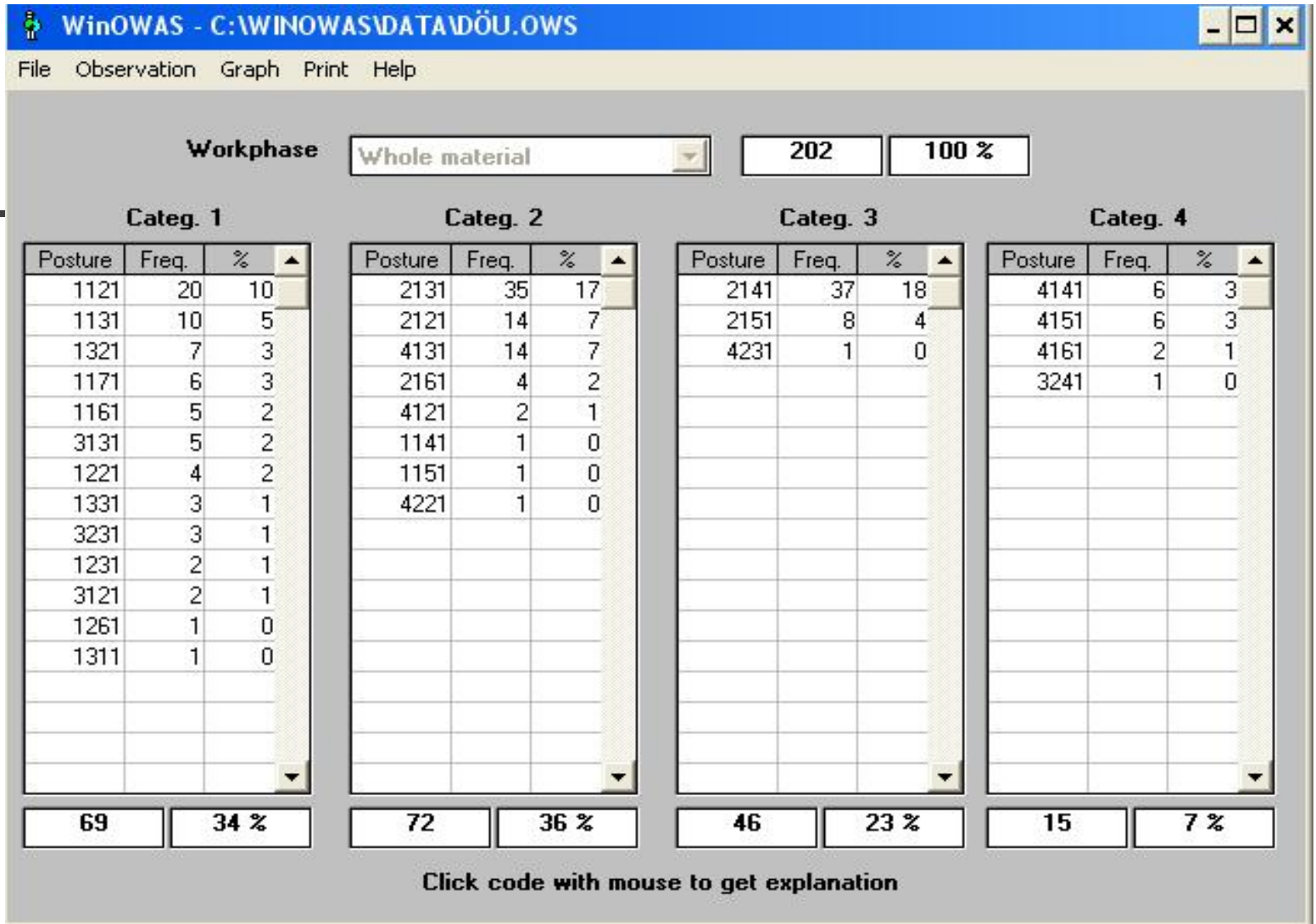
Previous

Back	
Arms	
Legs	
Load	
Workphase	

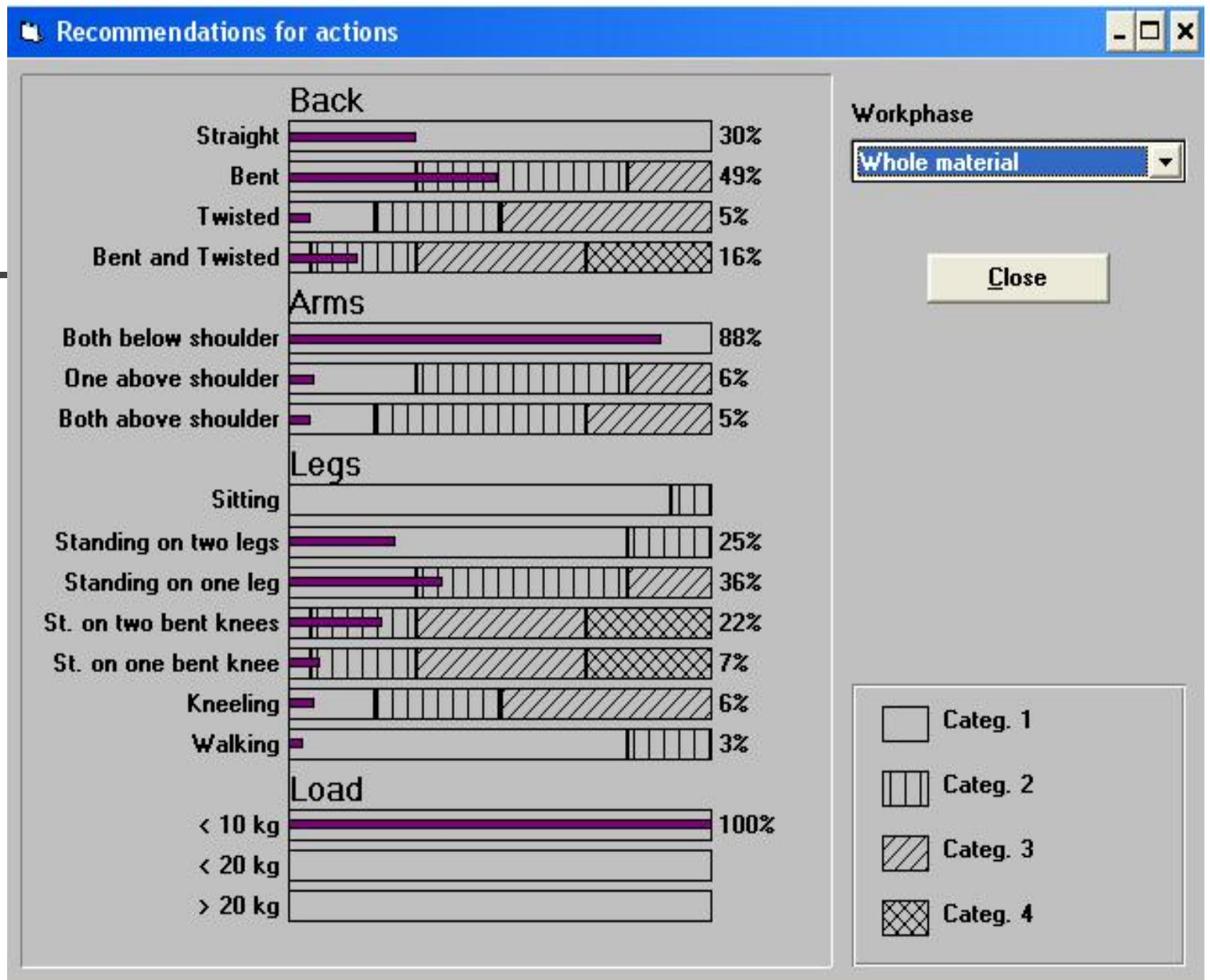
Observations 0

Take Back

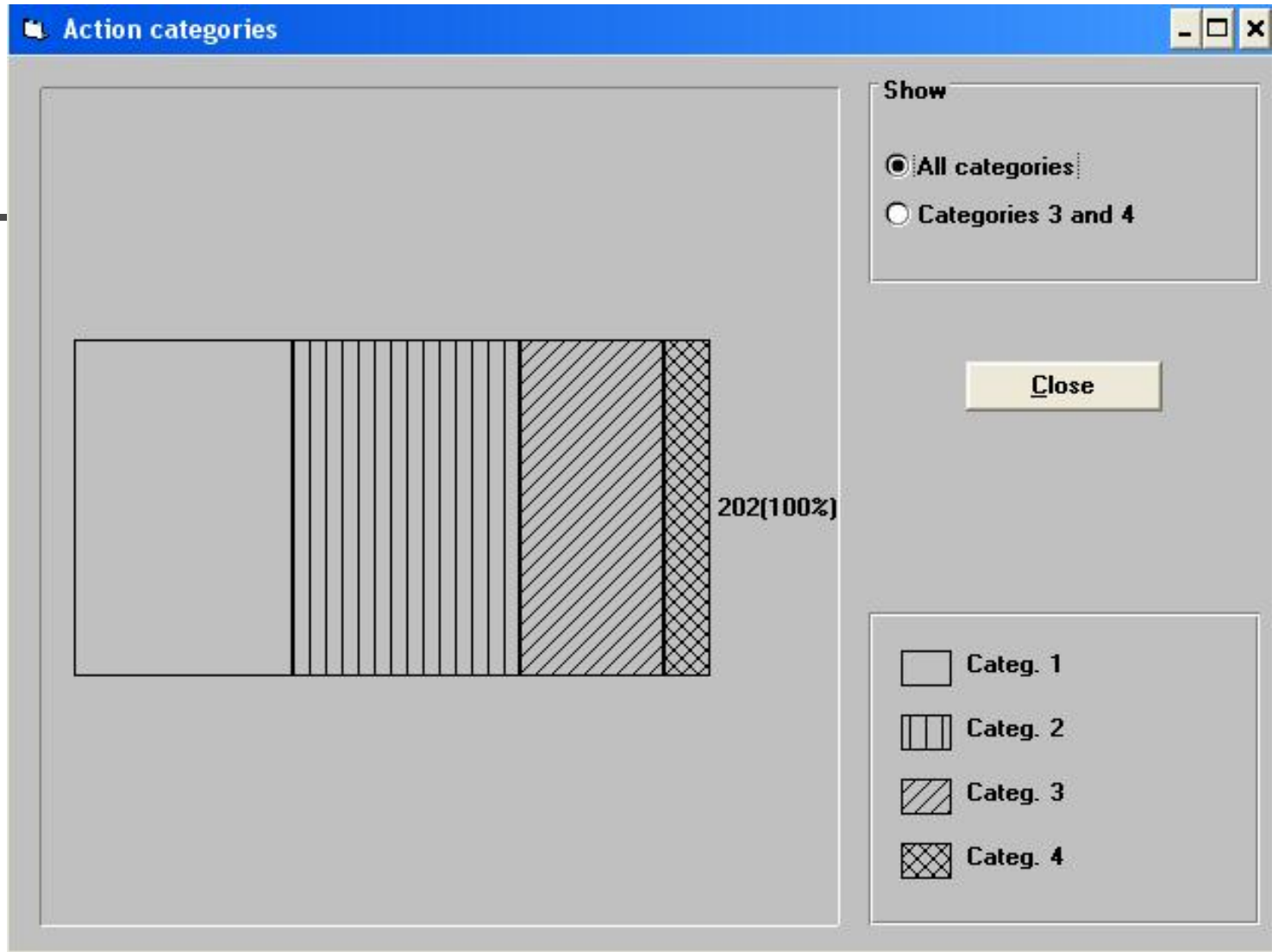
Repeat



Kodlanan çalışma duruşlarının görülme sıklıkları ve risk kategorilerine göre dağılımı



Kodlanan çalışma duruşlarının vücut bölgelerine ve risk kategorileri göre dağılımı



Analiz edilen çalışma duruşlarının risk kategorilerine göre dağılımı

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

RULA duruşlardan, kas fonksiyonlarından ve sarf edilen güçten dolayı çalışanların kas-iskelet sistemleri üzerinde oluşan yüklenmenin değerlendirmesini yapabilmek amacıyla geliştirilmiş bir metottur.

Bu metot, üst uzuv (el-bilek-dirsek-alt kol-üst kol-omuz-boyun) rahatsızlıklarına neden olan kas-iskelet yüklenmelerine maruz kalan çalışanları değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır.

RULA metodunda, vücut bölgelerinin maruz kaldığı yüklenme seviyelerini belirtebilmeyi sağlayan bir puanlandırma sistemi bulunmaktadır. Bu metot da, OWAS metodunda olduğu gibi herhangi bir ek donanıma ihtiyaç duymaksızın çalışma duruşlarının değerlendirmesini güvenilir bir şekilde yapmaktadır. Metoda göre üst organ, boyun, sırt ve bacak duruşlarının önceden belirlenmiş sınıflandırmaları ve sayısal değerleri gözlenen duruşun risk puanını belirlemek için kullanılmaktadır.

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

RULA, boyun, gövde ve üst uzuvlara özel bir dikkat göstermekle birlikte tüm vücut üzerindeki duruşsal ve biyomekanik yüklenmeleri değerlendiren gözlemsel bir araçtır. RULA yöntemini basit ve tekrarlayan görevlerde kullanmak uygundur. Bu metot sağlık endüstrisindeki işlere (hastabakıcılık, onarım işleri, kasiyer hizmetleri, telefon operatörleri, ultrason teknisyenleri, diş hekimleri) başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir.

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

REBA (Rapid Entire Body Assessment)

REBA yöntemi, dinamik ve statik duruşlarda söz konusu olan yüklenmeyi, insan-yük etkileşimini göz önüne alarak işgörenin tüm vücudunun duruşsal riskini değerlendirir. Bu analiz aynı zamanda, bir iyileştirme yapıldığı zaman, iyileştirmenin öncesinde ve sonrasında rahatsızlık risklerinin azalıp azalmadığını değerlendirmek için de kullanılır.

REBA yöntemi, RULA yönteminden türetilmiştir. Ancak REBA yöntemi tüm vücudu göz önüne alır ve dolayısıyla sırt, bacaklar ve dizleri de değerlendirir. Hemşirelik hizmetleri, hastabakıcılar, ev temizliği hizmetleri, ultrason teknisyenleri, diş hekimlerinin yaptıkları işler REBA yöntemi ile değerlendirilebilmektedir.



Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

İş Zorlanma İndeksi (Job Strain Index)

El, bilek ve dirsek (Distal üst ekstremité) duruşlarını göz önüne alan bu yöntem yapılan işleri; duruş şekilleri, hareket sıklıkları ve uygulanan kuvvete göre değerlendirmekte fakat titreşimi ya da stres faktörlerini dikkate almamaktadır.

Yöntemde göreceli risk durumları indekslerle belirlenmektedir. Et paketlemede, küçük parçaların montajında, klavye kullanımında ve diğer fazla tekrarlı el hareketlerinin söz konusu olduğu işlerde kullanılmaktadır. Özellikle karpal tünel sendromu gibi kas-tendon rahatsızlıklarının oluşumunu belirlemek için kullanılmaktadır.

Çalışma Duruş Ve Hareketlerinin Gözlemlenmesi

Hızlı Maruziyet Değerlendirme (Quick Exposure Check)

Kas-iskelet sistemi rahatsızlıklarının oluşumu için en önemli risk faktörlerine karşı en fazla risk altında olan dört vücut bölgesinin (bel, omuzlar ve kollar, eller ve el bilekleri ve boyun) ergonomik girişim yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra kas iskelet sistemi risk faktörlerine maruz kalma sonucundaki değişiklikleri değerlendirmek için kullanılan bir yöntemdir. Yöntem aynı işi yapan iki veya daha fazla insan arasında veya farklı işleri yapan insanlar arasındaki maruziyeti karşılaştırmaktadır.

HMD, kullanımı kolay bir kontrol listesidir. Hem çalışan hem de değerlendiren kişi için soruların yer aldığı ve bu sorulara verilen cevaplar sonucunda skorların hesaplandığı bir yöntemdir. HMD maruziyeti ortadan kaldırmak ya da en azından azaltmak için işyerlerinde, aletlerde, ekipmanda ve çalışma yöntemlerinde değişiklikler yapılmasını teşvik etmekte ve çeşitli alternatif girişimlerin karşılaştırmalı etki ve maliyet yararlarının belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Yöntemin kullanımı, firmalarda kas iskelet sistemi risk faktörleri hakkında farkındalığı arttırmaktadır. Yöntem, elle kaldırma görevlerinin yapıldığı birçok işe rahatça uygulanabilmektedir.

HMD

Hızlı Maruziyet Değerlendirme

(İşe bağlı kas iskelet sistem hastalıkları risklerine maruziyetin hızlı değerlendirmesi)

HMD:

- Ergonomik girişim yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra bel, omuzlar ve kollar, eller ve el bilekleri ve boyunun kas iskelet sistemi hastalıkları risk faktörlerine maruziyetteki değişiklikleri değerlendirmek için hazırlanmıştır .
- Değerlendirme yapan gözlemciyi ve doğrudan iş deneyimi olan çalışanı kapsar.
- Bir girişim sonrası maruziyet skorlarında değişimi gösterir.

Çalışanın Adı :

Çalışanın ünvanı :

Görev:

Değerlendirmeyi yürüten:

Tarih:

Saat:

Yapılan görevlerin tanımları:

Çalışanın Adı _____

Gözlemcinin Değerlendirmesi

Bel

A-İş yaparken bel:

(Çalışanın kolları pozisyonunu seçiniz)

A1 ☐ Hemen hemen nötral (düzgün) pozisyonda mı?

A2 ☐ Orta derecede öne veya yana eğilmiş ya da yana dönük mü?

A3 ☐ Aşırı derecede öne ya da yana eğilmiş veya yana dönük mü?

B-Aşağıdaki iki görev seçeneğinden SADECE BİRİNİ seçiniz

Sabit pozisyonda oturma ya da ayakta çalışmayı gerektiren işlerde: Çoğunlukla bel sabit pozisyonda kalıyor mu?

B1 ☐ Hayır

B2 ☐ Evet

VEYA

Kaldırma, taşıma ve taşıma işleri sırasında belin hareketinin sıklığı

(dönüşün; yitki hareket ettirme)

B3 ☐ Seyrek mi ? (dakikada yaklaşık 3 kez veya daha az)

B4 ☐ Sık mı (dakikada yaklaşık 8 kez)

B5 ☐ Çok sık mı ? (dakikada yaklaşık 12 kez ya da daha fazla)

Omuz/kol

C-İş yaparken eller

(Çalışanın kolları pozisyonunu seçiniz)

C1 ☐ Bel düzeyinde ya da altında mı?

C2 ☐ Yaklaşık göğüs düzeyinde mi?

C3 ☐ Omuz düzeyi ya da üstünde mi ?

D Omuz kol hareketi :

(Çalışanın kolları pozisyonunu seçiniz)

D1 ☐ Seyrek mi ? (Aralıklı hareket)

D2 ☐ Sık mı ? (Arada duraklamalarla düzenli hareket)

D3 ☐ Çok sık mı ?(Hemen hemen sürekli hareket)

E Bilek / el

İş yaparken :

(Çalışanın kolları pozisyonunu seçiniz)

E1 ☐ Bilek hemen hemen düzgün pozisyonda mı ?

E2 ☐ Bilek yana eğilmiş ya da bükülmüş pozisyonda mı?

F Benzer tekrarlanabilir hareketlerin sayısı

F1 ☐ Dakikada 10 kez ya da daha az mı ?

F2 ☐ Dakikada 11 - 20 kez mi ?

F3 ☐ Dakika da 20 kereden fazla mı ?

Boyun

G İş yaparken baş/boyun aşırı derecede öne veya arkaya eğik mi ya da yana dönük mü?

G1 ☐ Hayır

G2 ☐ Evet, bazen

G3 ☐ Evet , sürekli

Tarih _____

Çalışanın Değerlendirmesi

Çalışanlar

H Bu işi yaparken ELİNİZLE kaldırdığınız ve/veya taşıdığınız, en fazla ağırlık ne kadardır ?

H1 ☐ Hafif (5kg ya da daha az)

H2 ☐ Orta (6-10 kg)

H3 ☐ Ağır (11-20 kg)

H4 ☐ Çok ağır (20 kg' dan fazla)

J Bu işi yaparken günde ortalama ne kadar zaman harcayorsunuz?

J1 ☐ 2 saatten daha az

J2 ☐ 2 - 4 saat

J3 ☐ 4 saatten fazla

K Bu işi yaparken bir elinizle uyguladığınız, en fazla kuvvet düzeyi ne kadardır ?

K1 ☐ Düşük (1 kg dan az)

K2 ☐ Orta (1- 4 kg)

K3 ☐ Yüksek (4 kg 'dan fazla)

L Bu işin gerektirdiği görsel dikkat düzeyi nedir?

L1 ☐ Düşük mü ? (İnce ayrıntıları görmeye neredeyse gerek yoktur)

L2 ☐ Yüksek mi ? (Bazı ince ayrıntıları görmeye gerek vardır)

*Eğer yüksekse lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtin.

M İşinizde günlük taşıt kullanma süreniz ne kadardır?

M1 ☐ Günde 1 saatten daha az veya hiç

M2 ☐ Günde 1 - 4 saat

M3 ☐ Günde 4 saatten fazla

N İşinizde günlük titreşimli aletler kullanma süreniz ne kadardır?

N1 ☐ Günde 1 saat ya da hiç

N2 ☐ Günde 1 - 4 saat

N3 ☐ Günde 4 saatten fazla

P Bu işi sürdürürken zorluk çekiyor musunuz?

P1 ☐ Hiçbir zaman

P2 ☐ Bazen

P3 ☐ Sık

*Eğer cevabınız sık ise lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz

Q-Genel olarak bu işi ne kadar stresli buluyorsunuz ?

Q1 ☐ Hiç

Q2 ☐ Az

*Q3 ☐ Orta

*Q4 ☐ Aşırı

*Eğer orta derecede veya çok ise lütfen aşağıdaki boşlukta ayrıntıları belirtiniz

L,P ve Q için ek ayrıntılarınız var ise belirtin

*L _____

*P _____

*Q _____

Maruziyet Puanları

İşçinin Adı: _____

Tarih: _____

Bel	Omuz/Kol	Bilek/el	Boyun																																																																								
Bel postürü (A)/ağırlık (H) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A1</th> <th>A2</th> <th>A3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>H1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>H2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>H3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>H4</th> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		A1	A2	A3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Yükseklik (C)/ ağırlık (H) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>H1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>H2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>H3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>H4</th> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		C1	C2	C3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Tekrarlayan hareket(F)/ Kuvvet(K) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F1</th> <th>F2</th> <th>F3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>K1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>K2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>K3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		F1	F2	F3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Boyun postürü (G)/Süre(J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>G1</th> <th>G2</th> <th>G3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		G1	G2	G3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10
	A1	A2	A3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	C1	C2	C3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	F1	F2	F3																																																																								
K1	2	4	6																																																																								
K2	4	6	8																																																																								
K3	6	8	10																																																																								
	G1	G2	G3																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
Bel postürü (A)/Süre(J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A1</th> <th>A2</th> <th>A3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		A1	A2	A3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Yükseklik (C)/ Süre(J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		C1	C2	C3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Tekrarlayan hareket(F)/Süre(J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F1</th> <th>F2</th> <th>F3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		F1	F2	F3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Görsel Dikkat(L)/ Süre(J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>L1</th> <th>L2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		L1	L2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8												
	A1	A2	A3																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
	C1	C2	C3																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
	F1	F2	F3																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
	L1	L2																																																																									
J1	2	4																																																																									
J2	4	6																																																																									
J3	6	8																																																																									
Süre (J)& ağırlık (H) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>J1</th> <th>J2</th> <th>J3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>H1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>H2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>H3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>H4</th> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Süre (J)& ağırlık (H) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>J1</th> <th>J2</th> <th>J3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>H1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>H2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>H3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>H4</th> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		J1	J2	J3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Süre (J) & Kuvvet (K) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>J1</th> <th>J2</th> <th>J3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>K1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>K2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>K3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		J1	J2	J3	K1	2	4	6	K2	4	6	8	K3	6	8	10	Boyun için total skor: 1 ile 2'nin toplamı																
	J1	J2	J3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	J1	J2	J3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	J1	J2	J3																																																																								
K1	2	4	6																																																																								
K2	4	6	8																																																																								
K3	6	8	10																																																																								
Eğer statikse sadece 4'ü, yada elle taşıyorsa 5 ile 6 Statik postür (B) Süre (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>B1</th> <th>B2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		B1	B2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	Sıklık (D)/ağırlık (H) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>D1</th> <th>D2</th> <th>D3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>H1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>H2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>H3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>H4</th> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		D1	D2	D3	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Bilek postürü(E)/Kuvvet (K) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>K1</th> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>K2</th> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>K3</th> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		E1	E2	K1	2	4	K2	4	6	K3	6	8	Araba kullanmak <table border="1"> <thead> <tr> <th>M1</th> <th>M2</th> <th>M3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> Araba kullanma puanı.....	M1	M2	M3	1	4	9																						
	B1	B2																																																																									
J1	2	4																																																																									
J2	4	6																																																																									
J3	6	8																																																																									
	D1	D2	D3																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	E1	E2																																																																									
K1	2	4																																																																									
K2	4	6																																																																									
K3	6	8																																																																									
M1	M2	M3																																																																									
1	4	9																																																																									
Sıklık (B)/ağırlık (H) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>B3</th> <th>B4</th> <th>B5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>H1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>H2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>H3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th>H4</th> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		B3	B4	B5	H1	2	4	6	H2	4	6	8	H3	6	8	10	H4	8	10	12	Sıklık (D)/ Süre (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>D1</th> <th>D2</th> <th>D3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		D1	D2	D3	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Bilek postürü(E)/Süre (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>E1</th> <th>E2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>		E1	E2	J1	2	4	J2	4	6	J3	6	8	Titreşim <table border="1"> <thead> <tr> <th>K1</th> <th>K2</th> <th>K3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> Total titreşim.....	K1	K2	K3	1	4	9																		
	B3	B4	B5																																																																								
H1	2	4	6																																																																								
H2	4	6	8																																																																								
H3	6	8	10																																																																								
H4	8	10	12																																																																								
	D1	D2	D3																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
	E1	E2																																																																									
J1	2	4																																																																									
J2	4	6																																																																									
J3	6	8																																																																									
K1	K2	K3																																																																									
1	4	9																																																																									
Sıklık (B) Süre (J) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>B3</th> <th>B4</th> <th>B5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>J1</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th>J2</th> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th>J3</th> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>		B3	B4	B5	J1	2	4	6	J2	4	6	8	J3	6	8	10	Total omuz/kol skoru 1-5 toplamı.....	El/bilek için total skor 1-5 toplamı.....	İş hızı <table border="1"> <thead> <tr> <th>P1</th> <th>P2</th> <th>P3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> Total iş hızı.....	P1	P2	P3	1	4	9																																																		
	B3	B4	B5																																																																								
J1	2	4	6																																																																								
J2	4	6	8																																																																								
J3	6	8	10																																																																								
P1	P2	P3																																																																									
1	4	9																																																																									
Total Bel skoru 1-4 toplam skoru yada 1-3 e ek olarak 5 ve 6.....	Stres (Q) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Q1</th> <th>Q2</th> <th>Q3</th> <th>Q4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> Stres için total.....	Q1	Q2	Q3	Q4	1	4	9	16																																																																		
Q1	Q2	Q3	Q4																																																																								
1	4	9	16																																																																								



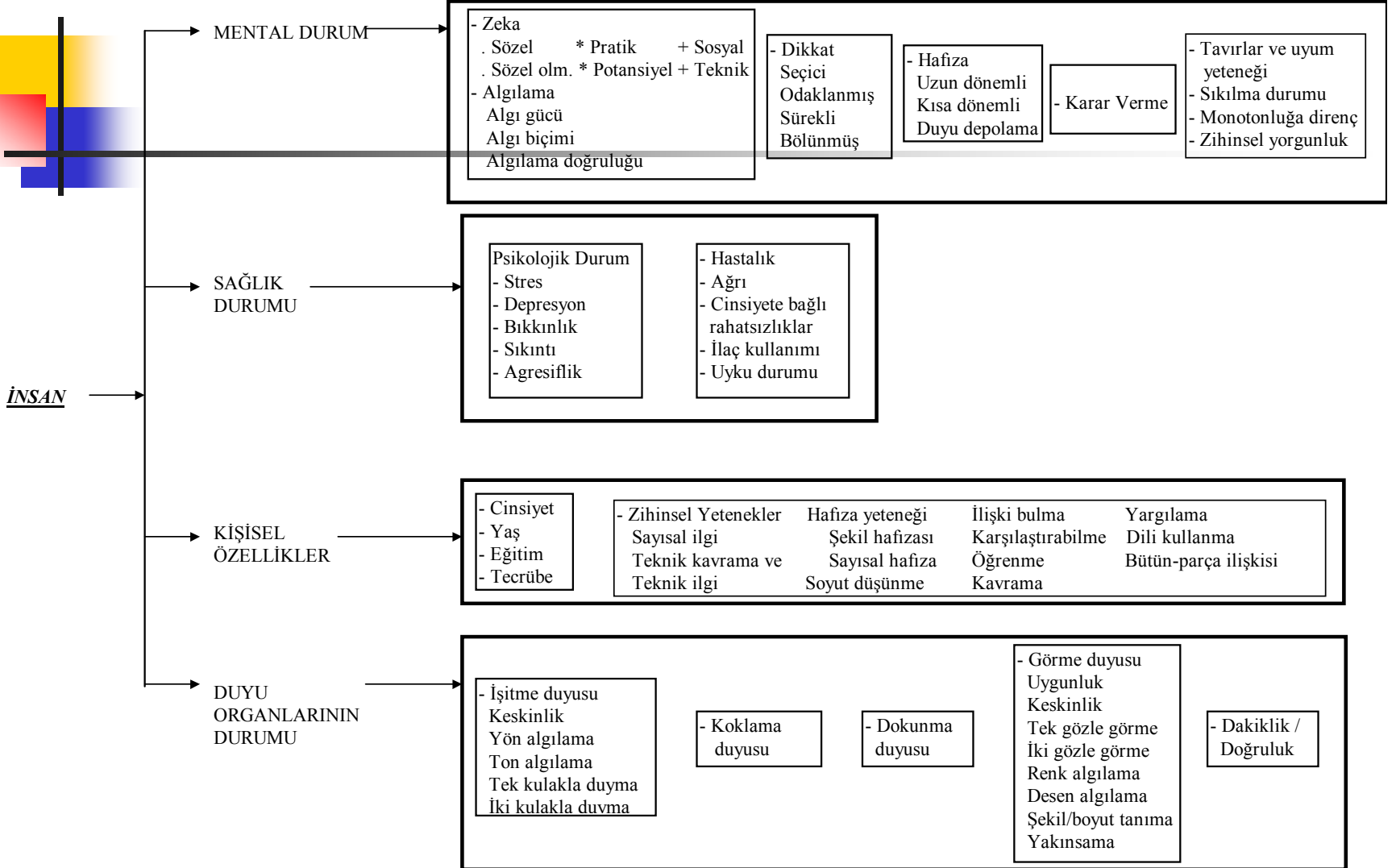
ZİHİNSEL ÇALIŞMA

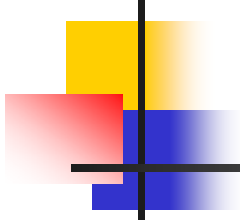
Mental ve enformasyonel olarak da adlandırılan zihinsel çalışmada duysal ve zihinsel aktiviteler ağırlıklıdır.

Bir sınıflamaya göre zihinsel çalışma;

- Dar anlamda zihinsel etkinlikler,
- Gözleme - Müdahale,
- Kontrol (Muayene),
- Yöneltilme (Kumanda).

MENTAL İŞLERDE İNSAN PERFORMANSINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER





İS →

KONTROL
ARACI

- Tokmak
- Kol
- Pedal
- El / Ayak
- Dokunmatik düğmeler
- İtme düğmeler
- Anahtar
- İki ellerle
- Krank

- Dokunma aracı
- Klavye
- Işık kalemi
- Noktalamacı
- Dokunma paneli
- Dokunma ekranı

- Sese duyarlı araçlar

- Tekerlekler
- Direksiyon

GÖSTERGE
ARACI

- * Duyma ile İlgili Göstergeler
- Elektromekanik
- Ziller
- Elektrik zili
- Kornalar
- Sirenler
- Elektronik
- Elektronik tonlar ve sinyaller

- * Görsel Göstergeler
- CRT Alfanümerik resimli görüntüler
- Bilgisayar görüntüleri
- Kızılötesine duyarlı göstergeler
- Düşük ışık seviyeli TV göstergeleri
- Televizyon görüntüleri
- CRT elektronik parametre göstergeleri
- Analog bilgisayar görüntüsü
- Bar grafiği görüntüsü
- Dalga formunda görüntü
- CRT uzayla ilişkili göstergeler
- Radar görüntüleri
- Sonar görüntüleri
- Okumayla ilgili göstergeler
- Plotterlar
- Yazıcılar
- Kaydediciler
- Perdeye yansıtma

- Rassal erişimli dijital okuyucular
- Skala göstergeleri
- Sabit nokta, hareketli skala
- Hareketli nokta, sabit skala
- Sıralı erişimli dijital okuyucular
- Elektromekanik sayıcılar
- Durum göstergeleri
- Geniş ekran göstergeleri
- Harita göstergeleri
- Matris göstergeleri
- Yansıtılabilir görüntüler
- İndikatör aydınlatıcılar
- Işıklı tuşlarla gösterme
- Çoklu durum
- Tekli durum
- Işıklı diyot göstergeler
- Likid kristal görüntüler
- Mekanik görüntüler

MAKİNA

- Silahlar

- Kontrol paneli

- Bilgisayar
- Mainframe
- Kişisel bilgisayar
- Bilgisayar destekli tezgahlar

- * Araçlar
- Hava araçları
- Helikopter
- Jet
- Pervaneli araçlar
- Uçak
- Motorlu yer araçları
- Araba
- Kamyonet
- Jip
- Tank
- Kamyon

- Gemi
- Uçak gemisi
- Destroyer
- Denizaltı
- Uzay aracı

UYARAN
(STIMULUS)

- İşitsel
- Kinestetik
- Görsel
- Alfabetik
- Grafik

İ
Ş
Ç
E
Ş
İ
T
L
E
R
İ

*Haberleşme/İletişim

- Öneri getirici
- Cevap verici
- Haberleşme
- İşle ilgili
- Halkla ilgili
- Kavrama
- Koordine edici
- Direkt
- Belirtici
- Bilgilendirici
- Talimat verici
- Rica edici
- Yönetici
- Yayıcı

* Meditasyon (derin düşünme)

- Hatırlama
- Gerçekleri hatırlama
- Prensipleri hatırlama
- Süreçleri hatırlama
- Zaman paylaşımı
- Enformasyon işleme
- Sınıflandırma
- Kodlama
- Hesaplama
- Enterpolasyon
- Ayrıştırma
- Öğrenme
- Listeleme
- Tercüme etme

- Problem çözme ve karar verme

- Analiz yapma
- Sonuç çıkarma
- İkna etme

Seçme

- Bilinen alternatiflerden seçme
- Bilinmeyen alternatiflerden seçme
- Belirli olmayan alternatiflerden s.
- Karşılaştırma
- Sıralama
- Hesaplama
- Tahmin etme
- Birleştirme / Bütünleştirme
- Planlama
- Yönetme

* Motor süreçleri

- Karmaşık-sürekli
- Ayarlamak
- Dizmek
- Nesne sokmak
- Düzenlemek
- Nesne çıkarmak
- Senkronize yapmak
- İzlemek
- Sadece görsel olarak izlemek
- Görsel izleme ve pozisyon belirleme

Mesajı klavyeye girmek

- Yazmak
- Refleks
- Bölümlerarası
- Bölümsel
- Bölümlerüstü

* Basit kesikli

- Kapamak
- Bağlamak
- Çözmek
- Birleştirmek
- Hareket ettirmek
- Basmak
- Kurmak
- Tek sefer döndürmek
- Harekete geçirmek

* Algısal işleme

- Enformasyonu almak için araştırmak
- Ortaya çıkarmak
- Sözel olmayan ipuçlarını ortaya çık.
- Sözel ipuçlarını ortaya çıkarmak
- Denetlemek
- Gözlemek
- Okumak
- Almak
- Taramak
- Tetkik / Mütalaa
- Nesneleri, aksiyonları, olayları
- Ayırd etmek
- İşitsel ipuçlarını ayırd etmek
- Kinetik/Devinimsel ipuçlarını ayırd e.
- Sözel olmayan ipuçlarını ayırd etmek
- Dokunmayla ilgili ipuçlarını ayırd et.
- Sözel ipuçlarını ayırd etmek
- Görsel ipuçlarını ayırd etmek
- Tanımlamak
- Sözel olmayan ipuçlarını tanımlamak
- Sözel ipuçlarını tanımlamak
- Farkına varmak
- Sözel olmayan ipuçlarını farkına var.
- Sözel ipuçlarını farkına varmak



ZİHİNSEL ÇALIŞMA

Enformasyon Teorisi, insanın farklı algılama kanallarının enformasyon işleme kapasitesini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır.

Enformasyon işleme konusunda **dört teorik model** bulunmaktadır:

Rasyonel Model, insanların optimal karar verebilmek için ilgili tüm enformasyonu tamamıyla işlediğini varsaymaktadır

Sınırlı Kapasite Modeli, insanların optimal olmayan fakat yeterli davranışları gösterirken enformasyon işlemeyi nasıl basitleştirdikleri üzerinde odaklanmaktadır.

Uzman Enformasyon İşleme Modeli, insanların sezgisellerini tamamlamak için daha önce geliştirilmiş bilgi yapılarına güvendiklerini savunmaktadır.

Sibernetik Modelinin enformasyon işleme tanımı dinamik, diğer modeller statiktirler. Zaman perspektifinde tek bir anı gösterirler ve sibernetik modelin ana odağı değerlendirici öğrenme ve adaptasyondur.



ZİHİNSEL ÇALIŞMA

Enformasyonun Görüntülenmesi iki yolla olmaktadır:

- Doğrudan (uçağın direkt olarak gözlenmesi),
- Dolaylı olarak,
 - Kodlanmış algı (görsel veya duyuşsal)
 - Yeniden üretilmiş algı (TV, radyo, fotoğraf veya mikroskop, dürbün vs.)

Bir sınıflamaya göre enformasyon;

Dinamik: Sürekli değişir. Trafik ışıkları, hız göstergeleri, radar.

Statik: Zaman içinde sabittir veya belli bir süre sabittir. Alfanümerik veri işaretleri, grafikler, diyagramlar, etiketler.

ZİHİNSEL ÇALIŞMA

Diğer bir sınıflandırmaya göre enformasyon:

- Sayısal enformasyon (sıcaklık veya hız),
 - Sayısal olmayan enformasyon (yaklaşık değer, trend, değişim oranı, değişim yönü),
 - Durum enformasyonu (sistemin koşulunu gösterir; açık-kapalı gibi),
 - Uyarı veya sinyal enformasyonu (acil veya güvenli olmayan durumları belirtir, statik veya dinamik olabilir),
 - Temsili enformasyon (resimsel veya grafik temsili)
 - Dinamik (TV, sinema, kalp atışı),
 - Statik (fotoğraf, harita, diyagram).
 - Tanımsal enformasyon (statik durum, koşul veya nesneleri tanımlamak için kullanılırlar),
 - Alfaniümerik ve sembolik enformasyon (sözel, nümerik ve kodlanmış)
 - Zaman aşamalı (time-phased) enformasyon (nabız atışları gibi).



ZİHİNSEL ÇALIŞMA

Enformasyon işleme ile ilgili diğer kavramlar:

Uyumluluk: Algılar ve insan beklentilerine cevaplar arasındaki ilişkiyi nitelemekte ve enformasyon aktarımı veya yeniden kodlama sürecini ifade etmektedir.

Algılama: En temel şekli "basit keşfetme" (detection) yani bir sinyal veya hedefin mevcut olup olmadığını belirlemektir.

Hafıza: * Duyu depolama, otomatiktir ve birkaç saniye sürer.

* Çalışma hafızası - kısa dönemli hafıza, enformasyon kodlanır.

* Uzun dönemli hafıza, çalışma hafızasındaki enformasyon semantik olarak kodlanarak uzun dönemli hafızaya aktarılır.



ZİHİNSEL ÇALIŞMA

Dikkat:* Seçici Dikkat, özel bir olayın söz konusu olup olmadığını belirlemek

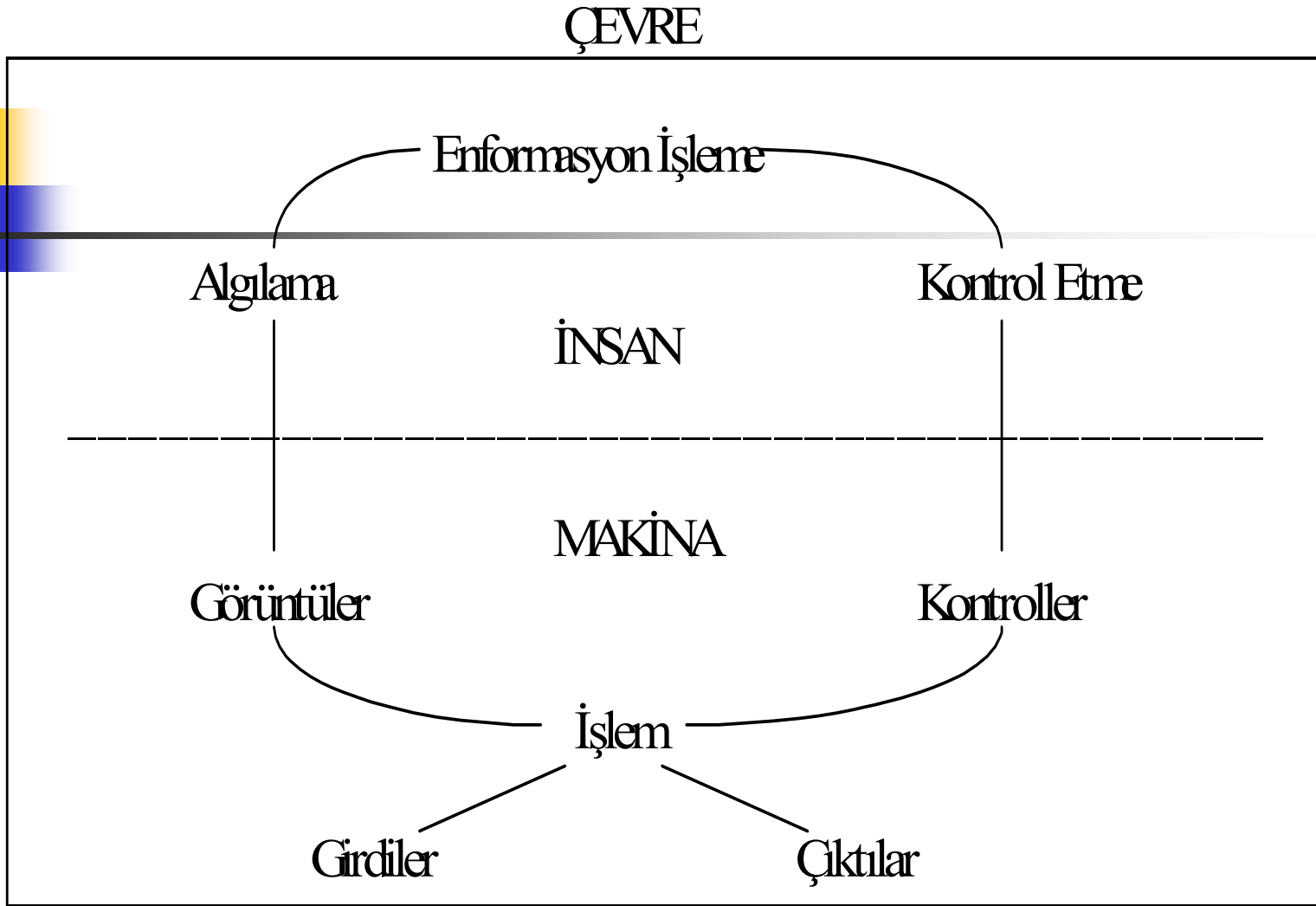
- * Odaklanmış Dikkat, sadece bir enformasyon kaynağına bakmak ve diğerlerini dışlamak

- * Bölünmüş Dikkat, iki ya da daha fazla farklı işin aynı anda

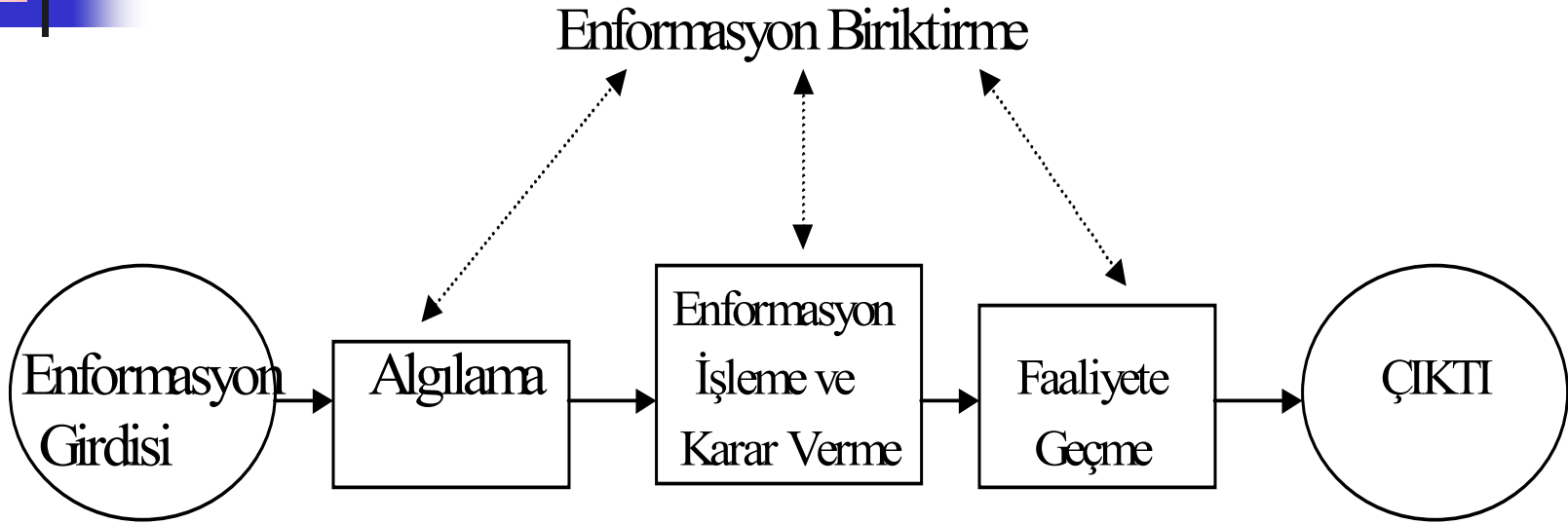
yapılması durumu (Tek Kaynak Teorileri ve Çok Kaynak Teorileri)

- * Sürekli Dikkat. , belirli bir zaman periyodunda dinlenmeden dikkat sarf etmek.

Karar verme: Eldeki enformasyondan karar vermek için ilgili alanların seçimini, çeşitli dış faktörlerin olasılıklarını tahmin etmeyi ve bu değerleri beklenen çıktılarla birleştirmeyi kapsamaktadır.



Şekil 1. Bir İ-M Sisteminin Şematik Gösterimi



Şekil 2. İ-M Sistemlerinin İnsan veya Makina Bileşeni Tarafından İcra Edilen Temel Fonksiyon Tipleri (Sanders ve McCormick, 1993)



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

- Çalışma sistemlerinin tasarımında ergonomik prensiplerin standardizasyonunu ISO 6385 sağlamaktadır.
- Zihinsel işyükü ile ilgili ergonomik prensiplerle ilgili standartlar ise ISO 10075 ile belirlenmektedir.
Bu standardın birinci bölümü, "Genel İfadeler ve Tanımları" (1991) adı altında terminoloji ve genel kavramlarla ilgilenmektedir. İkinci bölüm, "Tasarım Prensipleri", zihinsel işyükünün ağırlıklı olduğu çalışma sistemlerinin tasarımı ve işletilmesi için yol gösterici prensipler sağlamaktadır.



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

ZİHİNSEL İŞYÜKÜ ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

- Temel (primary) iş ölçümleri veya Davranışsal iş ölçümleri
- İkincil iş ölçümleri
- Psikofizyolojik ölçümler
- Subjektif ölçümler



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

TEMEL İŞYÜKÜ ÖLÇÜMÜ

İşyükünü basit olarak; işleri icra etmek için gerekli zamanın, işleri icra etmek için mevcut zamana bölünmesi olarak tanımlamaktadır.

- İstatistiksel İşyükü Tayin Model - Statistical Workload Assessment Model (SWAM), (Linton, 1975).
- "İşyükü İndeksi" (Workload Index - W/INDEX) (North ve Riley, 1988).



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

Temel, davranışsal veya performansa bağlı işyükü belirleme işlemleri, simüle edilmiş veya operasyonel çevredeki görevleri icra eden operatörlerin yeteneklerini yansıtmaktadır. Temel Görev ölçümü, diğer işyükü belirleme tekniklerinin kullanımı ile desteklenmelidir (Wilson ve Eggemeier, 1994). Amaç; operatörün kapasitesini iç sistem tarafından ihtiyaç duyulan fonksiyonları tarafsız performans kriteriyle ölçebilmektedir. Bir görevdeki işyükünü sayısallaştırma konusundaki teşebbüslerden biri işyükünü basit olarak; görevleri icra etmek için gerekli zamanın, görevleri icra etmek için mevcut zamana bölünmesi olarak tanımlamaktadır. Bir Görev boyunca dakika dakika bu hesaplamayı yapmak amacıyla bilgisayar destekli birkaç modelleme programı geliştirilmiştir (Sanders ve McCormick, 1993).



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

İKİNCİL İŞ ÖLÇÜMÜ

Temel işin yapılmasına yönlendirilmemiş ayrı bir kapasitenin ikincil bir iş tarafından kullanılabileceği mantığına dayanmaktadır.

- Temel iş için gerekli kaynak ihtiyacının artması, ikincil iş için daha az kaynağın mevcut olması ve ikincil işte daha düşük bir performansın gerçekleşeceği anlamına gelmekte-dir. Bu metodu kullanırken genellikle kişiden temel işinde-ki performansını sürdürmesi istenmektedir, böylece iş yükündeki farklılıklar ikincil işin performansına yansıtılacaktır.
- Ritmik vuruşlar, reaksiyon zamanı, hafıza arama,zaman tahmini, rassal sayıların üretimi ve zihinsel aritmetik ikincil işlemlere örnek olarak sayılabilir. Casali ve Wierwille (1984) zaman tahmininin en duyarlı ikincil ölçüm olduğunu bulmuşlardır.



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

İkincil işyükü ölçümünde bazen bu işlem tersine döndürülerek kişiden tüm kaynakları İkincil görevi için kullanması istenmektedir. Böylece temel görevdeki zorluk ortaya çıkarılmaktadır. Bu teknik "görev yükleme tekniği" (loading task technique) olarak adlandırılmaktadır.



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

PSİKOFİZYOLOJİK İŞ ÖLÇÜMÜ

- Tek kaynaklı enformasyon işleme modeline dayanmaktadır. Bu ölçümdeki mantık; merkezi sinir sistemi aktivitesini içeren enformasyon işlemenin veya onun göstergelerinin ölçülebilir olmasıdır (Kalp atışı, beyin dalgaları, vücut salgıları vb.).
- Psikofizyolojik yöntemler işyükünü laboratuvar ortamında, simülatörlerle ve gerçek iş çevrelerinde belirlemek için kullanılmışlardır (Kramer, 1991; Wierwille ve Eggemeier, 1993; Wilson ve Eggemeier, 1991)



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

Zihinsel yüklenmenin psikofizyolojik ölçümleri bazı avantajlar sağlamaktadır:

- Çalışma sırasında sürekli veri toplama imkanı sağlamaktadır.
- Genellikle temel görevi icra etmeye engel olmamaktadır.
- Genellikle çalışan kişinin ilave bir çaba harcaması gerekmemektedir.

Psikofizyolojik Ölçümlerin bazı dezavantajları da bulunmaktadır:

- Bu ölçümler sırasında çalışan kişiye ilave ekipmanlar bağlanmaktadır.
- Ölçüler, yapılmakta olan temel görevin gerektirdiği enformasyon işleme sürecinin özel aşamalarını gizlememektedir.
- Ölçüler, belirli düzeydeki stresin göstergesi iseler, burada bireysel farklılıklar konusunda çeşitli tartışmalar sürmektedir.

ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

SUBJEKTİF İŞYÜKÜ ÖLÇÜMÜ

- Cooper-Harper Skalası (Cooper ve Harper, 1969)
- Sheridon ve Simpson (1979) subjektif zihinsel yüklenmeyi tanımlamak için üç boyut önermektedirler: 1) zaman yükü, 2) mental çaba yükü, 3) psikolojik yük.
- Subjektif İşyükü Belirleme Tekniği (Subjective Workload Assessment Technique - SWAT) (Reid, Shingledecker ve Eggemeier, 1981)
- Geliştirilmiş Cooper-Harper (MCH) Tekniği (Wierwille ve Casali, 1983)
- Zaman-hattı analizi ile zihinsel işyükünü belirlemek için VACP Modeli, McCracken ve Aldrich (1984) tarafından bir model önerilmiştir.



ZİHİNSEL İŞYÜKÜ

SUBJEKTİF İŞYÜKÜ ÖLÇÜMÜ (devam)

- Psikofiziksel Skalalama Süreci (Gopher ve Braune, 1984),
- Bedford Skalaları (Roscoe, 1987)
- NASA Görev Yüğü İndeksi (TLX) (Hart ve Staveland, 1988)
- Subjektif İşyüğü Dominant Tekniğı (Subjective Workload Dominance Technique (SWORD) (Vidulich, 1989)
- Schuck (1996), McCracken ve Aldrich'in (VACP), Visual-V, Auditory-A, Cognitive-C ve Psychomotor -P modelini geliştirmiştir.
- Tsang ve Velazquez (1996), "İşyüğü Profili" (Çok boyutlu subjektif işyüğü belirleme tekniğı geliştirmişlerdir).

SWAT

(Subjective Workload Assessment Technique)

Sübjektif İşyükü Belirleme Tekniği

SWAT, işyükünü "Zaman Yüğü", "Zihinsel Çaba" ve Psikolojik Stres" olmak üzere üç farklı boyutta ölçümleyen sübjektif işyükü ölçüm sistemidir. SWAT'ın işyükü boyutları Sheridan ve Simpson'un 1979 yılında yapmış oldukları işyükü tanımına bağlı olarak yapılandırılmıştır. Metot ek ölçüm, skala (Eggemeier vd., 1982; Krantz ve Twersky, 1971) ve genel işyükünü belirlemede sıralı ölçüt seviyelerini birleştirebilen alt ölçütler kullanmaktadır. Her alt ölçütün kendi içinde farklı üç seviyesi mevcuttur. Bunlar aşağıdaki gibidir:

1- Zaman Yüğü

- Çoğu kez boş vakit olabiliyor. Çalışma süresince kesintiler veya aşırı yüklenmeler çok seyrek oluşur ya da hiç oluşmaz.
- Boş vakit olabiliyor. Çalışma süresince kesintiler veya aşırı yüklenmeler seyrek oluyor.
- Hemen hemen hiç boş vakit oluşmaz. Çalışma süresince kesintiler veya aşırı yüklenmeler çok sık veya sürekli oluşur.

SWAT

(Subjective Workload Assessment Technique)

Sübjektif İşyükü Belirleme Tekniğı

2-Zihinsel Efor Yüklmesi

- Çok az miktarda bilişsel zihin efor veya konsantrasyon gerekli. Aktivite neredeyse otomatik haldedir ve hiç veya çok az miktarda dikkate ihtiyaç duyar.
- Orta derece bilişsel zihin eforuna veya konsantrasyona ihtiyaç duyulur. Belirsizliğe bağlı olarak aktivitenin karmaşıklığı orta seviyelerdedir. Hatırı sayılır bir dikkate ihtiyaç duyulmaktadır.
- Büyük bir zihinsel efor ve konsantrasyona ihtiyaç duyulmaktadır. Aktivite çok karmaşık ve önemli bir oranda dikkat edilmesi gereklidir.

3- Psikolojik Baskı Yüğü

- Az miktarda karışıklık, risk, rahatsızlık veya endişe içermektedir ve kolay uyum sağlanabilir.
- Karışıklığa bağlı olarak orta derecede stres, rahatsızlık veya endişe işyüküne dikkate değer katkılarda bulunmaktadır. Gerekli performansı sağlamak için belirgin miktarda bir bedele ihtiyaç duyulmaktadır.
- Karışıklığa bağlı olarak yüksek derecede stres, rahatsızlık veya endişe. Yüksek kararlılık ve kişisel kontrol gereklidir.



NASA-TLX

(NASA-Task Load Index)

Görev Yüğü İndeksi

- NASA-TLX (Görev Yüğü İndeksi) ağırlıklar ve oranlardan oluşan iki parçalı değerlendirme işlemlerine sahiptir. Üç ayrı bilgisayar programı mevcuttur: "AĞIRLIKLAR" (WEIGHTS) ağırlıkların toplanması için; "ORANLAMA" (RATINGS) oranların toplanması için ve "BİRLEŞTİRME" (COMBINE) ise bu iki toplanmış veri gruplarının birleştirilmesi ve toplam ağırlıklı iş yüğü skorunun belirlenmesinde kullanılır.
- Altı ölçütün on beş tane çift taraflı karşılaştırması mevcuttur. Ağırlıklar programında her bir ağırlığın toplam iş yüğü üzerindeki etkilerini göstermektedir. Böylelikle alt ölçütlerden hangisinin toplam iş yüğü üzerindeki tesirinin daha fazla olduğu tespit edilmiş olur.

NASA-TLX

Başlık	Aralık Değerlendirme	Tanım
Zihinsel Talep	Düşük/Yüksek	Ne kadar zihinsel ve algılama aktivitesine ihtiyaç duyulduğu. (Düşünme, karar verme, hesaplama, hatırlama, bakma, arama vb.) Görevin icrası hatasız ve kesin mi olmalı yoksa hata kabul edilebilir mi? Görev kolay mı zor mu? Sade mi karmaşık mı?
Fiziksel Talep	Düşük/Yüksek	Ne kadar fiziksel aktiviteye ihtiyaç duyulduğu?(ittirme, çekme, çevirme, kontrol etme, çalıştırma vb.) Görev basit mi yoksa yorucu mu, yavaş mı hızlı mı, gelişi güzel yapılabiliyor mu özel bir özen mi istiyor?
Zamansal Talep	Düşük/Yüksek	Belirli görevin bir aşamasını yerine getirirken ne kadarlık bir zaman baskısı, kısıtı üzerinde hissetmektesiniz? Görevi yerine getirmek için atılan adımların hızlı ya da yavaş olması?
Performans	İyi/kötü(yetersiz)	Verilen görevin hedeflerine ulaşmada sizi göre veya denetçilere göre ne derece başarılı olduğunuzu düşünüyorsunuz? Görevinizi yerine getirirken ne derece tatmin edilmiş oluyorsunuz?
Efor	Düşük/Yüksek	Görevinizi yerine getirmek için ne kadar ağır çalışma gereklidir?(Zihinsel ve fiziksel)
Rahatsızlık Seviyesi	Düşük/Yüksek	Görevinizi yerine getirirken kendinizi ne kadar güvensiz, gayri memnun, zarar görmüş, gerilmiş, sinirlenmiş, karışık, gevşek ya da karmaşık hissediyorsunuz?

Göreviniz esnasında aşağıda bulunan faktörlere ne kadar ihtiyaç duymaktadır?
Göreviniz üzerinde, bu faktörlerin ağırlıkları nelerdir?

ZİHİNSEL TALEP



FİZİKSEL
TALEP



ZAMANSAL
TALEP



EFOR



PERFORMANS



RAHATSIZLIK
SEVİYESİ



Aşağıda ikili olarak verilen faktörler, altı faktörün birbiri içinde kıyaslanmasıdır. Görevinizi icra ederken ikili karşılaştırmalardan hangisini daha yoğun olarak yaşıyorsunuz? (Hangisi daha önemli ise onu seçiniz).

A -	ZİHİNSEL TALEP		H-	FİZİKSEL TALEP	
	FİZİKSEL TALEP			EFOR	
B-	ZAMANSAL TALEP		I-	ZİHİNSEL TALEP	
	FİZİKSEL TALEP			ZAMANSAL TALEP	
C-	PERFORMANS		J-	RAHATSIZLIK SEVİYESİ	
	ZİHİNSEL TALEP			FİZİKSEL TALEP	
D-	RAHATSIZLIK SEVİYESİ		K-	EFOR	
	ZAMANSAL TALEP			ZİHİNSEL TALEP	
E-	EFOR		L-	RAHATSIZLIK SEVİYESİ	
	PERFORMANS			ZİHİNSEL TALEP	
F-	ZAMANSAL TALEP		M-	PERFORMANS	
	PERFORMANS			FİZİKSEL TALEP	
G-	EFOR		N-	RAHATSIZLIK SEVİYESİ	
	ZAMANSAL TALEP			PERFORMANS	
			O-	RAHATSIZLIK SEVİYESİ	
				EFOR	