

Zihinsel İş Yükünün Ölçümü: CarMen-Q Ölçeğinin Türkçe 'ye Uyarlaması

Measurement of Mental Workload: Turkish Adaptation of CarMen-Q Questionnaire

Meltem YAVUZ, Mind Crafting Academy, Türkiye, meltem@mindcraftingacademy.com

Orcid No: 0000-0002-8331-7999

Meltem AKCA, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Türkiye, meltem.akca@alanya.edu.tr

Orcid No: 0000-0001-5544-5929

Mübeyyen TEPE KÜÇÜKOĞLU, Trakya Üniversitesi, mtepekucukoglu@trakya.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-3717-4165

Öz: Bu araştırmanın amacı Rubio-Valdehita ve meslektaşları (2017) tarafından geliştirilen Zihinsel İş Yükü Ölçeğini (CarMen-Q) Türkçe 'ye uyarlamak ve ölçeğin psikometrik özelliklerini incelemektir. 268 katılımcıdan elde edilen verilere uygulanan doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre, ölçeğin orijinal formundaki gibi dört boyutlu bir yapıda olduğu saptanmıştır. Bu boyutlar; bilişsel iş yükü, geçici iş yükü, duygusal iş yükü ve performansa bağlı iş yükü talepleridir. Türkçe Zihinsel İş Yükü Ölçeğinin madde-toplam korelasyon katsayılarının 0.12 ile 0.74 arasında olduğu gözlemlenmiş, iç tutarlık katsayısı $\alpha = 0.90$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, Türkçe Zihinsel İş Yükü Ölçeğinde yer alan boyutlar arasındaki ve bu boyutların işten ayrılma niyeti değişkeni ile olan yordama (predictive validity) geçerliliği de değerlendirilmiştir. Analiz bulguları, Türkçe Zihinsel İş Yükü Ölçeği'nin Türkiye'deki örneklem üzerinde yeterli düzeyde geçerlilik ve güvenilirlik değerlerine sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel İş Yükü, Ergonomi, Ölçek Uyarlama

JEL Sınıflandırması: C52, D23, J24, J81

Abstract: The purpose of this study is to adapt the original version of Rubio-Valdehita et al.'s (2017) Mental Workload Scale (CarMen-Q) to Turkish and examine its psychometric properties. According to the confirmatory factor analysis results ($n = 268$), factors were yielded four dimensions as in the original scale. These dimensions are cognitive demands, temporal demands, emotional demands and performance demands. While the item-total correlation coefficients of the Turkish CarMen-Q Questionnaire ranged from 0.12 to 0.74, the Cronbach's alpha coefficient for Turkish CarMen-Q was 0.90. Besides, predictive validity was evaluated by the level of turnover intentions of the participants. The findings proved that Turkish adaptation of CarMen-Q scale had an adequate level of reliability and validity over Turkish sample.

Keywords: Mental Workload, Ergonomics, Scale Adaptation

Jel Classification: C52, D23, J24, J81

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 24 Mart / March 2020

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 29 Mayıs / May 2020

© 2020 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

There is no conflict of interest or ethical concern regarding this publication.

1. Giriş

Çalışma hayatında bireyler için en önemli konulardan biri iş yüküdür. İş yükü, görevlere yönelik talep ve gereklilikler ile bireysel çaba ve performans arasındaki etkileşim sonucu ortaya çıkan öznel bir kavramdır. Çalışma çevrelerinin otomasyonu, hizmet ağırlıklı işlerin önem kazanması gibi etmenler, kavramın fiziksel iş yükünden zihinsel iş yüküne dönüşümünde etkili olmaktadır. Çalışma yaşamının insan sağlığı üzerindeki etkilerini ortaya çıkaran araştırma sayısının artması da zihinsel iş yükü kavramını dikkat çekici hale getirmektedir. Ayrıca, zihinsel iş yükü ergonomik risk faktörleri arasında yer almaktadır. Çalışanların fiziksel ve zihinsel iyilik haline sahip olup olmadığının belirlenmesi için zihinsel iş yükü değerlendirmelerinin yapılması oldukça önemli bir ihtiyaçtır (Rubio-Valdehita vd., 2017).

Zihinsel iş yükünün ölçümü doğası gereği karmaşık ve çok disiplinli bir alandır. Son 50 yıllık araştırma geçmişine bakıldığında, bireysel performansın belirlenmesinde kullanılan zihinsel iş yükü ölçümü için birçok modelin geliştirildiği ve çeşitli alanlarda test edildiği görülmektedir (Moustafa, Luz, ve Longo 2017). Kavramla ilgili olarak 1980'li yıllarda iş yükünün ölçümüne odaklanılmış, 1990'larda ise daha çok teorik çalışmaların ve modelleme çabalarının yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 1990'lı yıllarda ergonomi araştırma ve uygulamaları kapsamında ele alınan zihinsel iş yükü, otomasyonun da yaygınlaşması ile daha çok fizyolojik metrikler üzerinden ölçülmüştür. Yirmi birinci yüzyılın ilk on yılında ise zihinsel iş yükü uygulamalarına ilişkin daha fazla örnek ön plana çıkmıştır. Böylece, bu konudaki araştırmalarının genel evrimi, kavramı ölçmeye ve tanımlamaya çalışma üzerine kurgulanarak bugünün gerçek dünya uygulamalarına doğru ilerlemiştir (Young vd. 2015).

Türkiye'de zihinsel iş yükü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde sınırlı sayıda araştırmanın olduğu görülmüştür (Karadağ ve Cankul, 2015; Emeç ve Akkaya, 2018; Adar ve Kılıç Delice, 2020). Yapılan araştırmaların çoğunluğu da sağlık çalışanlarının zihinsel iş yükünün araştırıldığı ve NASA-TLX (Nasa tarafından oluşturulan NASA Task Load Index-Nasa İş Yükü Ölçeği) ölçeğinin kullanıldığı çalışmalardır. Bu çalışmada ise zihinsel iş yükü ölçümü için Rubio-Valdehita ve meslektaşları (2017) tarafından geliştirilen CarMen-Q ölçeğinin, Türkçe'ye çevrilerek geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak yerli literatüre kazandırılması amaçlanmıştır. Ayrıca zihinsel iş yükü ölçeğinin Türkçe uyarlaması ile araştırmacılara alternatif bir ölçme aracı sunulmasının bu alanda yapılacak çalışma sayısını da arttıracığı öngörülmektedir.

2. Zihinsel İş Yükü Kavramı ve Ölçümü

İş ile ilgili talepler ve gereksinimler bireysel çaba ve performansın yoğunlaşmasına ve kişinin işe ilişkin talep ve arz dengesi sağlamada zorlanmasına neden oluyorsa iş yükü ortaya çıkmaktadır. Çok boyutlu ve çok yönlü zihinsel iş yükü kavramını, hangi faktörlerin tam olarak ifade edeceğinin belirlenmesindeki zorluk nedeniyle evrensel olarak tanımlamak kolay değildir. Bununla birlikte, burada ışık tutmaya yardımcı olan çeşitli yorumlar arasında ortaklıklar vardır (Cain 2007; Moustafa, Luz, ve Longo 2017; Young vd. 2015) Rubio-Valdehita ve arkadaşları (2017) zihinsel iş yükü kavramını üç kategoride ele almayı önermişlerdir. Bu üç boyut işin miktarı veya görev sayısı, işin gerektirdiği zaman, öznel psikolojik deneyim olarak sıralanmıştır. Deneyimlenen zihinsel iş yükü bireyin yetenekleri, motivasyonu, ilgili spesifik durumun/görevin gerektirdiği çaba ve stratejiler ile bireyin fiziksel ve duygusal durumuna da bağlıdır (Rubio-Valdehita vd. 2017; Verwey 2000). Diğer taraftan Zeilstra, Wincoop ve Rypkema (2017) ise, çok boyutlu bu kavramı, görevin (beklenti, performans), bireyin (beceri, dikkat) ve iş çevresi özelliklerin kesişimi olarak açıklamışlardır. Zihinsel iş yükü, belirli çevresel ve operasyonel koşullar altında, bireyin ilgili görev talebine cevap verme kabiliyeti ile bu görevin gerçekleştirilmesinden kaynaklanan zihinsel yükü yansıtan bir yapı olarak karakterize edilebilir (Cain 2007). Zihinsel iş yükü, bireyin yerine getireceği görevin gereksinimleri, yerine getirilirken içinde bulunulan şartlar ve bireyin yetenek, duygu ve beklentileri arasındaki etkileşimin sonucu meydana gelir. Zihinsel iş yükünün doğrudan gözlemlenememesi, kavramın belirlenmesinde bireysel davranışların, psikolojik ve fizyolojik süreçlerin ölçümünü önemli hale getirmektedir (Hart 2006; Rubio-Valdehita vd. 2017).

İnsan beyninin limitleri, iş yükünün algılanma düzeyini etkilemektedir (Wickens, 2008). Bu kapsamda zihinsel iş yükünün oluşumunda, insanın bilişsel kapasite ve yetkinlikleri ile görevler ve görev gereklilikleri arasındaki etkileşim önem arz etmektedir. Görev, görev gereklilikleri ve taleplerin bireyin bilişsel kapasite ve yetkinliğinden fazla olması durumunda zihinsel iş yükü ortaya çıkmaktadır (Hart, 2006). Van Acker ve arkadaşları (2018) da zihinsel iş yükünü, bireyin limitleri belirli olan bilişsel kaynakları ile mevcut iş taleplerine yönelik öznel değerlendirmeler sonucu meydana gelen psikolojik bir unsur olarak tanımlamışlardır. Boet ve arkadaşları (2017) zihinsel iş yükünü; görevleri yerine getirmek için harcanan çaba miktarı olarak değerlendirmiştir. Ayrıca yazarlar, zaman baskısının zihinsel iş yükü üzerinde etkili olduğunu vurgulamıştır. Ünnü ve Şentürk (2020) ise zihinsel iş yükünü; yapılacak işlerin miktarı ile ilgili sistem ve görevlere ilişkin yapı ile çalışanın motivasyon ve yetkinlikleri arasındaki subjektif etkileşim olarak ele almışlardır. Young ve arkadaşları (2015) ise zihinsel iş yükünü ele aldıkları

çalışmalarında çevresel destek ve çalışanların geçmiş deneyimlerinin de iş yükü oluşumunda etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Zihinsel iş yükü ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı alanlarda bir çeşitliliğin yer aldığı görülmektedir. Bunlara örnek olarak; ulaşım alanında sürücülerle (de Waard 1996), pilotlarla (Gülkaç 2013), makinistlerle (Balfe vd. 2017), sağlık alanında doktorlarla (Delice 2016), hemşirelerle (Karadağ ve Cankul 2015b; Tubbs-Cooley vd. 2018), diğer meslek gruplarından ise, polisler (Chiorri vd. 2015), web tasarımcıları (Longo vd. 2012) veya montaj operatörleri (Mijović vd. 2017) gibi farklı alanlardaki çalışanlarda zihinsel iş yükü araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde i) bir kısmı iş yükü düzeyini belirlemek için çeşitli ölçekleri kullanmış, ii) bir kısmı da çeşitli değişkenlerle iş yükünün ilişkilerini belirlemeye çalışmıştır. Geri kalan çalışmalar da farklılık analizlerine odaklanarak yaş, cinsiyet, tecrübe gibi kişisel özellikler açısından iş yükünü değerlendirmektedir.

Zihinsel iş yükünün ölçülmesi bireysel ve örgütsel çıktılar üzerinde önemli rol oynamaktadır. Cain (2007)'e göre zihinsel iş yükünü ölçmenin temel nedeni, çalışan ve sistem performansını tahmin etmek için görevleri yerine getirmenin zihinsel maliyetini belirlemek ve iyileştirilmiş çalışma koşulları veya daha etkili prosedürler geliştirmektir.

Zihinsel iş yükünün ölçülmesinde farklı yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemler üç temel kategoride sınıflandırılmaktadır: i) performans temelli ölçekler (performance based measures), ii) fizyolojik ölçekler (physiological measures) ve iii) öz değerlendirme veya öznel ölçeklerdir (subjective measures). Farklı ölçüm yöntemleri iş yükünün tek bir yapıda değerlendirilmesi imkânını kısıtlamaktadır. Bu nedenle farklı ölçüm yöntemleri iş yükünün farklı taraflarına karşı duyarlı olduğu için aslında aynı şeyi değerlendirmemektedirler (Cain 2007). İş yükü ölçümündeki bu karışıklığa neden olan etmenler; kabul edilmiş bir iş yükü tanımının bulunmaması, iş yükünü tam olarak etkileyen faktörlerin net bir şekilde ifade edilememesi, iş yükü teriminin, hem çalışana iletilen talepler hem de çalışanın bu talepleri karşılamak için gösterdiği çaba anlamında kullanılması olarak sıralanmaktadır (Huey ve Wickens, 1993; Akt: Cain 2007; Moustafa, Luz, ve Longo 2017).

Zihinsel iş yükü ölçüm yöntemlerinden performans temelli ölçekler, bireysel performans ölçümünde görevlere ilişkin nesnel kriterler kullanımına odaklanan yöntemlerdir. Görevin tamamlanma süresi, birincil görevin hata sayısı, ikincil görevlerin tepki süresi gibi objektif kriterlere dayanmaktadır. Ayrıca birincil bir görev esnasında farklı davranışların izlendiği ve analiz edildiği ölçümleri de referans alır (Moustafa, Luz, ve Longo 2017). Bu ölçeklerin temel

varsayımına göre; görev zorluğunun artması, beklentinin yükselmesine ve performansın düşmesine neden olmaktadır (Rubio vd. 2004).

Fizyolojik ölçümlerde ise, fiziksel belirtiler referans değeri olarak kullanılmaktadır. Solunum, deri iletkenliği, kan basıncı, kalp atım hızı, göz hareketleri, beyin aktiviteleri gibi göstergeler iş yükü belirlemede kullanılan fizyolojik ölçüm kriterleridir. Fizyolojik ölçümler kanıta dayalı sonuçlarıyla bireyin fizyolojisi ile iş yükü deneyimi arasındaki bağlantıyı net bir şekilde ortaya koymayı hedefler (Charles ve Nixon 2019; Longo vd. 2012).

Gerçek iş koşullarında daha güvenilir sonuçlar vermesine rağmen, habersiz ya da izinsiz uygulanan fizyolojik ve performans ölçüm metotlarının kullanımı çalışanlar tarafından hoş karşılanmamaktadır (Rubio-Valdehita vd. 2017). Diğer taraftan, zihinsel iş yükü, hem performans hem de fizyolojik ölçümler ile gerçekleştirilebilmesine rağmen, öznel ölçeklerin kullanım kolaylığı, erişilebilirlik, doğrudan uygulanabilirlik, sistemi manipüle etmeme gibi birtakım uygulama avantajları dolayısıyla daha çok tercih edildiğini söylemek mümkündür (Carswell vd. 2010; Rubio vd. 2004). Teorik modeller de çalışanın öznel algısının kendi memnuniyet ve iyi olma halini tanımlayacağını savunmaktadır (Szalma 2008). Bu kapsamda öznel ölçeklerin, bir görev ve sistem ile bireysel etkileşime dayalı ve bireyin geribildirimini analizine odaklanan yöntemlerdir. Söz konusu geribildirim ise genellikle anket veya soru formlarından elde edilmektedir (Moustafa, Luz, ve Longo 2017). Çalışanlar daha çok soru formu, anket gibi görüşlerini ifade etmeye yarayan yöntemlere alıştırlar (Rolo-Gonzalez, vd, 2009 Akt: Rubio-Valdehita vd., 2017). Literatürde zihinsel iş yükünü belirlemek amacıyla en çok kullanılan öznel değerlendirme ölçekleri arasında; NASA Task Load Index (NASA – TLX) (Hart ve Staveland 1988), the Subjective Workload Assessment Technique (SWAT) (Reid ve Nygren 1988) ve daha sonra ortaya çıkan the Workload Profile (WP) (Tsang ve Velazquez 1996) bulunmaktadır.

Kullanılan değerlendirme yöntemlerinin uygunluğu, birtakım beklentilerin karşılanmasına bağlıdır. Bunlar; görevin zorluğu veya taleplerdeki değişimi fark edebilme hassasiyeti, söz konusu değişimin fark edilmesinin yanında nedeninin de saptanabilmesi, diğer değişkenlerden ziyade sadece bilişsel taleplerdeki farklılıkları algılayabilmesi ve değerlendirmenin asıl amacı olan yüke müdahale etmemesidir. Ayrıca ölçeğin tamamen zihinsel iş yükünü yansıtması açısından güvenilirliği, verinin toplanması ve analizini sağlayacak zaman, araç, yazılım gibi uygulama gereksinimlerini karşılaması, kullanıcının ilgili yöntemin geçerliliği ve kullanılabilirliğini kabul etmesi de değerlendirme yöntemi tercihini etkileyebilecek unsurlar arasında yer almaktadır (Rubio vd. 2004).

Öznel ölçeklerden en çok kullanılan yöntemlerden biri NASA-TLX ölçegidir. Bu ölçek, zihinsel iş yükünü altı boyutta incelemektedir. Bu boyutlar: çaba, zihinsel talep (zihinsel zorlanma), fiziksel talep (fiziksel zorlanma), geçici talep (zaman baskısı), performans ve duygusal etkidir (rahatsızlık düzeyi). Ancak bu ölçegin gerçek iş ortamlarında kullanımının kolay ve elverişli olmadığı belirtilmektedir (Rolo-Gonzalez, vd., 2009, Akt: Rubio-Valdehita vd. 2017). Bu nedenle yazarlar, literatürde çok sık kullanılan ancak uygulama kolaylığı olmayan NASA-TLX ve benzerlerine alternatif bir ölçek geliştirmeyi amaçlamışlardır.

2.1.Zihinsel İş Yükü Ölçeği ve Alt Boyutları

Rubio- Valdehita ve meslektaşları (2017) zihinsel iş yükünün değerlendirilmesi ve teşhisinde kullanılacak, gerçek iş durumlarında kullanımı kolay, geçerli ve güvenilir bir ölçek önermişlerdir. Yazarlar, Hart ve Staveland'ın (1988) mental iş yükü çalışmasından esinlendiklerini belirtmişlerdir. Bu kapsamda geliştirilen zihinsel iş yükü ölçegi dört boyuttan meydana gelmektedir. Bu boyutlar; bilişsel, geçici, duygusal/sağlık ve performans iş yükü talepleridir.

Bilişsel talepler (cognitive demands); işin gerektirdiği dikkat, karmaşık bilginin işlenmesi, karar vermeyle ilgili tarafları ifade ederken, geçici talepler (temporal demands); işin çalışma temposu ve hız taleplerini temsil etmektedir. Duygusal talep (emotional demand) boyutu da işin çalışanı endişeli, sınırlı veya stresli hale getirme derecesini açıklamaktadır. Boyut, fiziksel yorgunluğu da ölçerek fiziksel ve duygusal yönlerin ne şekilde bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır. Son olarak performans talepleri (performance demands) boyutu ise; performans gereklilikleri ve işin sorumluluk düzeyini dikkate alır. Bu boyutla ilgili olarak geliştirilen ölçegin NASA-TLX ölçeginden farkı, gerçekleşen performans düzeyini öznel bir değerlendirmeyi esas alarak ölçmemesi, bunun yerine performans için istenenleri sorgulamasıdır.

3. Metodoloji

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Rubio-Valdehita ve meslektaşları (2017) tarafından geliştirilen Zihinsel İş Yükü Ölçeğini (Carmen-Q Questionnaire) Türkçe'ye uyarlamaktır. Ayrıca ölçegin psikometrik özelliklerinin ortaya çıkarılması da hedeflenmiştir. Bu kapsamda zihinsel iş yükü ölçeginin Türkçe'ye uyarlanması ile iş yükü ölçümüne alternatif bir ölçek kazandırılması, zihinsel iş yükü konusunda çalışma yapmayı planlayan araştırmacılara faydalı olması ve konu ile ilgili yapılacak deneysel çalışma sayısının artırılması amaçlanmıştır.

3.2. Araştırmanın Kapsamı

Araştırmanın ana kütlesi gıda sektöründe yer alan ve Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksinde bulunan bir holdingin genel müdürlük çalışanlarından oluşmaktadır. İstanbul'da faaliyet gösteren genel müdürlük çalışan sayısı, araştırmacılara bildirilmiştir. Bu kapsamda yapılan örneklem formülasyonu sonucunda %95 güven sınırları içerisinde ve %5 anlamlılık düzeyinde örneklem değeri 239 olarak tespit edilmiştir (Barlett, Kotrlik ve Higgins, 2001). Araştırma verilerini elde edebilmek için kolayda örnekleme yöntemiyle anket formları genel müdürlük çalışanlarına dağıtılmıştır. Bir ay sonunda elde edilen anket formları incelenerek 268 anket formunun analizler için uygun olduğu saptanmıştır.

3.3. Araştırmanın Yöntemi

Zihinsel İş Yüğü Ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada i) ölçek uyarlama kararının alınması, ii) ölçeğin Türkçe'ye çevrilmesi, iii) tekrar geri çeviri işleminin gerçekleştirilmesi, iv) uzman görüşlerinden yararlanılması, v) Türkçe ve İngilizce dillerini bilen örnekleme orijinal ve uyarlanmış ölçeğin uygulanması (ön test) ile vi) geçerlilik ve güvenilirliğin test edilmesi aşamaları yürütülmüştür (DeVellis, 2016; Gürbüz ve Şahin, 2016; Akca ve Yavuz, 2018).

Orijinal ölçekte bulunan İngilizce ifadeler Türkçe'ye çevrilirken, Brislin, Lonnen ve Thorndike'm (1973) çeviri adımlarından faydalanılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak ölçek ifadeleri iki farklı dilbilimci tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Daha sonra bu ifadeler İngilizce'ye tekrar çevrilerek orijinal ölçek üzerinde kıyaslanmıştır (Brislin, Lonnen ve Thorndike, 1973). Ayrıca, çeviriden kaynaklanabilecek taraflılığının en aza indirgenmesi amacıyla davranış alanında çalışan ve Türkçe ve İngilizce'ye hâkim iki akademisyenin uzman görüşlerinden yararlanılmıştır (Bayık ve Gürbüz, 2016).

Anlaşılabilirlik düzeyi bakımından soru formunun görünüş geçerliliğine (face validity) sahip olup olmadığının saptanması amacıyla 8 katılımcı üzerinde pilot çalışma uygulanmış ve sözlü geri bildirimler neticesinde soru formu uyarlama çalışması aşamaları için taslak şeklini almıştır (Sartori, 2010). Bu aşamanın ardından, kapsam geçerliliğini (content validity) tespit etmek amacıyla taslak ölçek, örgütsel davranış ve yönetim alanında uzman 5 kişiye gönderilerek, ifade önermelerine yönelik görüşleri sorulmuştur (Rubio ve diğerleri, 2003). Uzmanlardan, taslak ölçekte yer alan her bir ifade için uygun olup olmama ve ifadenin ilgili boyutları ne ölçüde temsil ettiğine yönelik değerlendirme yapması istenmiştir. Bu değerlendirmede ifadelerin; “uygun değil”, “biraz uygun”, “maddenin uygun şekle getirilmesi gerek”, “oldukça uygun

ancak küçük değişiklikler gerekli”, “çok uygun” olarak belirtilen kriterler üzerinde işaretlemeler yapmaları istenmiştir. Uzman görüşleri bakımından ölçek ifadelerinin kapsam (içerik) geçerlilik oranları (KGO), Lawshe'nin (1975) formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Bu çalışma için 5 uzman görüşünden yararlanıldığı için her bir ifadenin kapsam geçerlilik oranının alması gereken en küçük değerin 0.99 olması gerekmektedir (Ayre ve Scally, 2014). Lawshe Analizi verileri doğrultusunda, kapsam geçerlilik oranı 0.99'un altında kalan ifade bulunmadığından, bu aşamada taslak ölçekten ifade çıkarımı söz konusu olmamıştır. Kapsam geçerlilik analizinin ardından gerçekleştirilen pilot çalışmada, İngilizce ve Türkçe dillerini bilen ve örneklem grubuyla yakın özelliklere sahip 21 katılımcıya ölçeğin hem orijinali hem de Türkçe uyarlaması uygulanarak test-tekrar test analizi yapılmıştır. Test-tekrar test analizi uygulaması sonrası elde edilen olumlu bildirimler nihayetinde taslak nihai şeklini almış ve uyarlama çalışması için belirlenen örneklem grubu üzerinde test gerçekleştirilmiştir.

Ölçek uyarlama çalışmasında katılımcılardan elde edilen anketler incelenmiş ve analizler için uygunluğu test edilen soru formları kullanılmıştır. Bu kapsamda 268 anketten elde edilen veriler değerlendirilmiştir. İlk olarak veriler üzerinde madde-toplam puan korelasyon analizi ve normallik testleri yapılmıştır. Daha sonra orijinal ölçekte dört alt boyuttan meydana gelen 29 ifadeli Türkçe Zihinsel İş Yükü Ölçeği'nin birinci ve ikinci düzey faktöriyel yapısı SPSS Statistics 22.00 ve AMOS 22 programlarından yararlanılarak test edilmiştir. Ölçeğe ilişkin iç tutarlılık hesaplamasında Cronbach's Alpha katsayısı referans alınarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bununla birlikte, Türkçe Zihinsel İş Yükü Ölçeğinde yer alan boyutlar arasındaki ve bu boyutların işten ayrılma niyeti değişkeni ile olan yordama (predictive validity) geçerliliği de analiz edilmiştir.

4. Bulgular

4.1.Açıklayıcı İstatistikler

Araştırmada uyarlama çalışması için hazırlanan anket formunda 5'li Likert tipi derecelendirme sistemi kullanılmıştır. Katılımcıların ifadelere 1'den 5'e kadar uzanan aralıkta cevap vermeleri istenmiştir. Katılımcılardan elde edilen veriler üzerinde analizler uygulanmıştır. Zihinsel İş Yükü Ölçeğinin alt boyutlarına göre verilen puanların ortalamaları;

- Bilişsel İş Yükü (Ort:3.87, SS:0.68)
- Geçici İş Yükü (Ort.: 2.59, SS:0.64)
- Duygusal İş Yükü (Ort.: 3.89, SS:0.61)
- Performansa Bağlı İş Yükü (Ort.: 2.96, SS:0.66) şeklindedir.

Elde edilen bulgulara göre, katılımcıların Zihinsel İş Yükü Ölçeği'ne verdiği puanların, genel ortalamanın (Ort.=2.5) üzerinde değer aldığı saptanmıştır.

4.2.Madde Analizi

268 katılımcıdan elde edilen veriler üzerinde madde-toplam puan korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz bulgularından hareketle (bk. Tablo 1) ölçekte yer alan 29 maddenin korelasyon katsayılarının pozitif yönde ve anlamlı olarak $r = 0.12$ ile 0.74 ($p = 0.000$) aralığında değiştiğini söylemek mümkündür. Ancak 4 maddenin (BY2, GIY3, GIY5 ve GIY7) istatistiksel olarak anlamlı olmalarına karşın korelasyon katsayılarının 0.30 altında kalması sebebiyle ölçekten çıkarılabilecekleri öngörülmüştür (LoBiondo-Wood ve Haber, 2014: 301).

Tablo 1. Madde-Toplam Puan Korelasyonları (n=268)

Madde No	İfade	r
BIY1	İşim, karmaşık bilgilerin işlenmesini içerir.	0.47*
BIY2	İşim, farklı alternatifler arasında düşünmeyi ve seçim yapmayı gerektirir.	0.12*
BIY3	İşimi yaparken zor kararlar vermek zorundayım.	0.64*
BIY4	İşim, çok fazla bilgiyi idare etmeyi gerektirir.	0.51*
BIY5	İşim, güçlüklerle algılanan bilgilerle uğraşmayı gerektiriyor.	0.43*
BIY6	Kolayca anlaşılmayan bilgilerle uğraşmak zorundayım.	0.66*
BIY7	İşimi yapmak çok fazla bilgi gerektirir.	0.52*
BIY8	İşim, yüksek miktarda veriyi akılda tutmayı gerektirir.	0.38*
BIY9	İşim zihinsel yoğunluk içerir.	0.43*
BIY10	Görevlerimi yerine getirmek için fazla miktarda araştırma yapmak ve bilgi toplamak zorundayım.	0.61*
GIY1	Sürekli çalışmak zorundayım belirlenmiş molalar dışında ara veremiyorum.	0.64*
GIY2	Çalışma temposu çok fazla, deneyimli bir çalışan bile zorlanır.	0.70*
GIY3	Genellikle rahatsız edici kesintiler ile çalışmak durumundayım.	0.19*
GIY4	İhtiyacım olduğunda yaptığım işi durduramıyorum.	0.36*
GIY5	İşimin temposu bana bağlıdır.	0.21*
GIY6	Görevlerimin başarılması çok hızlı olmayı gerektirir.	0.61*
GIY7	Yapılacak işleri biriktirmek benim için normal bir durumdur.	0.08*

PIY1	İşim, yüksek derecede dikkatli olmayı gerektirir.	0.36*
PIY2	Yaptığım iş, hata kabul etmiyor.	0.49*
PIY3	İşimi yaparken çok dikkatli tepkiler vermem gerekiyor.	0.67*
PIY4	İşimle ilgili hatalarımın ciddi sonuçları olabilir.	0.71*
PIY5	İşim çok fazla sorumluluk gerektiriyor.	0.69*
DIY1	İşimle ilgili sorunları unutmakta güçlük çekiyorum.	0.63*
DIY2	İşim beni endişelendiriyor	0.47*
DIY3	İşim, kişisel ilişkilerimi (aile, arkadaşlar gibi) etkiliyor.	0.74*
DIY4	Çok yorgun, fiziksel olarak tükenmiş hissediyorum.	0.64*
DIY5	İşim, beni duygusal olarak çok fazla etkiliyor	0.53*
DIY6	İş günümü bitirdiğimde çok fazla fiziksel yorgunluk hissedirim.	0.66*
DIY7	İşim, sağlığımı etkiliyor.	0.52*

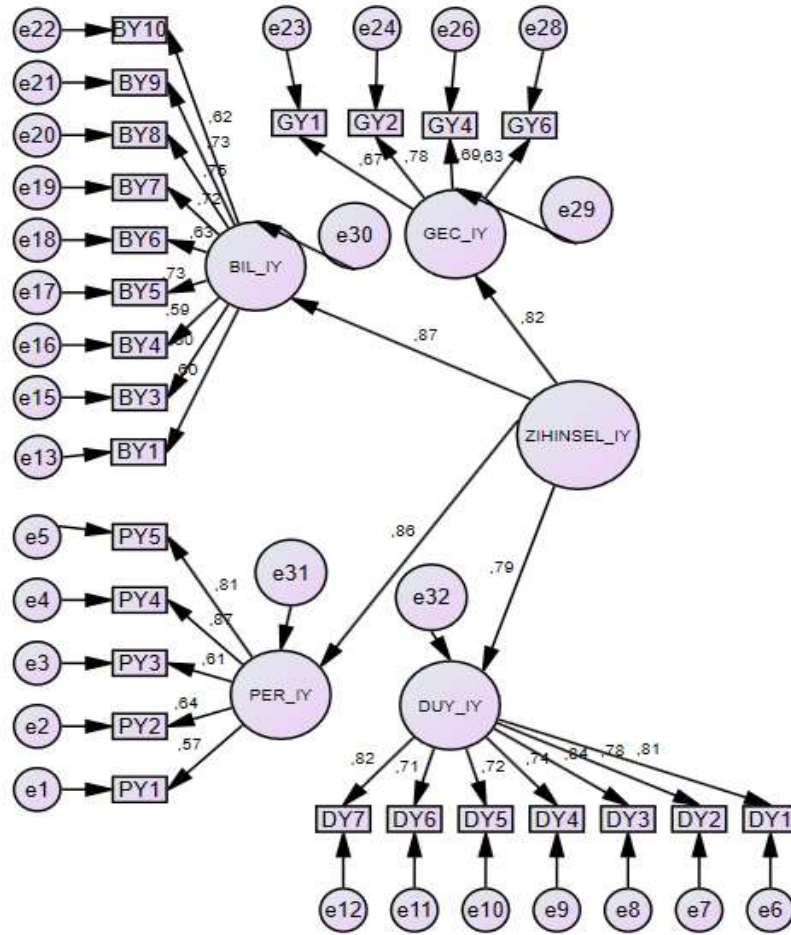
*p < 0.05

4.3.Doğrulayıcı Faktör Analizi

Zihinsel İş Yüğü Ölçeğinin dört boyutlu teorik yapısının doğrulanması amacıyla (Hooper vd., 2008) doğrulayıcı faktör analizinden (DFA) yararlanılmıştır (Harrington, 2009). Bilişsel iş yükü, geçici iş yükü, duygusal iş yükü ve performansa bağlı iş yükü alt boyutlarından oluşan 29 ifadeli ölçeğin birinci ve ikinci düzey faktöriyel yapısının tespit edilmesinde, IBM SPSS Statistics 22.00 ve AMOS 22 programları kullanılmıştır. Parametrik analizlerin uygulanabilirliği açısından ampirik çalışmalarda önem arz eden bir konu da normallik varsayımının sağlanmasıdır. Bu kapsamda çalışmada, verilerin normal dağılıma uygunluğu test edilmiştir. Normallik varsayımı ve ölçeğe ilişkin faktör yapısının bilinmesi nedenlerinden hareketle doğrulayıcı faktör analizinde maksimum olabilirlik (maximum likelihood) tekniği tercih edilmiştir (Kline, 2014).

Dört faktörlü ölçeğe ilişkin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonuçları incelendiğinde; ($\chi^2 / df = 4.17$ (p < 0.05; CFI = 0.87, TLI = 0.86; RMSEA = 0.07; SRMR = 0.06), Zihinsel İş Yüğü Ölçeğinin öngörülen teorik yapısının (dört faktörlü model) yeterli ve kabul edilebilir uyum değerlerini sağlamadığı görülmüştür. Modelde, faktörleri önceden belirli olan bir yapı doğrulanmak istendiğinden, test edilen modelin uyum değerleri elde edilene kadar bazı maddelerin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir (Şimşek, 2007). Bu doğrultuda madde toplam istatistikleri ve ölçek maddelerinin faktör yükleri dikkate alınarak ölçekten BY2, GIY3, GIY5 ve GIY7 ifadeleri çıkarılarak kalan 25 madde üzerinden tekrar doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Yeni elde edilen uyum iyiliği değerleri ($\chi^2 / df = 3.87$ (p < 0.05; CFI = 0.90, TLI

= 0.92; RMSEA = 0.06; SRMR = 0.05) nispeten daha kabul edilebilir olmasına karşın birinci düzey faktör analizinde yer alan değişkenlerin (bilişsel iş yükü, geçici iş yükü, duygusal iş yükü ve performansa bağlı iş yükü), bir üst örtük değişken olan zihinsel iş yükü değişkenini meydana getirip getirmediği ikinci düzey doğrulayıcı faktör modeli ile analiz edilmiştir (Gürbüz ve Şahin, 2016: 335). Birinci ve ikinci düzey gerçekleştirilen dört faktörlü doğrulayıcı faktör analizi bulgularına göre, tespit edilen uyum iyiliği değerleri her iki model için de yakın olmakla birlikte ikinci düzey modelin birinci düzey modele kıyasla daha kabul edilebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($\chi^2 / df = 3.56$ ($p < 0.05$; CFI = 0.92, TLI = 0.93; RMSEA = 0.04; SRMR = 0.05; Çapık, 2014). İkinci düzey dört faktörlü DFA sonuçlarının Şekil 1 üzerinde incelenmesi mümkündür.



Şekil 1. İkinci Düzey Dört Faktörlü DFA Modeli

4.4. Güvenilirlik Analizi

Zihinsel İş Yükü Ölçeği için güvenilirlik analizi, Cronbach's Alfa (α) değeri kullanılarak hesaplanmıştır. Güvenilirlik analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre; geçici iş yükü boyutu

iç tutarlılık katsayısı $\alpha = 0.91$ (4 ifade), bilişsel iş yükü boyutu iç tutarlılık katsayısı $\alpha = 0.89$ (9 ifade), performansa bağlı iş yükü iç tutarlılık katsayısı $\alpha = 0.93$ (5 ifade), duygusal iş yükü boyutu iç tutarlılık katsayısı $\alpha = 0.92$ (7 ifade) ve genel tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı $\alpha = 0.90$ (25 ifade) olarak tespit edilmiştir. İç tutarlılık katsayılarının referans değeri olarak kabul edilen 0.70'in üzerinde çıkması ölçek güvenilirliğinin yüksek olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Nunnally ve Bernstein, 1994).

4.5.Ek Analiz

Zihinsel İş Yükü Ölçeğinde yer alan boyutlar arasındaki ve bu boyutların işten ayrılma niyeti değişkeni ile olan yordama (predictive validity) geçerliliği de değerlendirilmiştir (bk. Tablo 2). Araştırmaya katılanların ($n = 268$) işten ayrılma niyeti algılarını ölçmek için Rosin ve Korabick (1995) tarafından geliştirilen tek boyutlu 4 ifadeli ölçek kullanılmıştır. Güvenilirlik analizi sonuçlarına göre tek boyut ve dört ifadeden oluşan İşten Ayrılma Niyeti Ölçeği iç tutarlılık katsayısının $\alpha = 0.91$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uyarılma çalışması yapılan Zihinsel İş Yükü Ölçeğinin ampirik araştırmalarda kullanılabilir olduğunu belirlemek ve yordayıcı özelliğini saptamak amacıyla yapılan yordama geçerliliği analiz sonuçları da istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 2. Boyutlar Arası ve Boyutların İşten Ayrılma Niyeti Değişkeni Arasındaki Korelasyon Değerleri

	1	2	3	4	5
1. GEC_IY	1				
2. BIL_IY	0.44**	1			
3. PER_IY	0.53*	0.27*	1		
4. DUY_IY	0.38**	0.19*	0.35*	1	
5. IAN	0.56*	0.43*	0.61**	0.49*	1

GEC_IY: Geçici İş Yükü; BIL_IY: Bilişsel İş Yükü; PER_IY: Performansa Bağlı İş Yükü; DUY_IY: Duygusal İş Yükü, IAN: İşten Ayrılma Niyeti $p < 0.01$, ** $p < 0.05$

Zihinsel İş Yükü Ölçeğinde yer alan geçici iş yükü, bilişsel iş yükü, performansa bağlı iş yükü, duygusal iş yükü boyutları arasında ($r = 0.19$ ile 0.53 arasında değişmekte olan) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ($p = 0.000 < 0.05$) ilişkiler tespit edilmiştir. Benzer şekilde, ölçekte yer alan alt boyutlar ile işten ayrılma değişkeni arasında ise ($r = 0.43$ ile 0.61 arasında değişmekte olan) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ($p = 0.000 < 0.05$) değerlere ulaşılmıştır. Ayrıca, değişkenler arasında korelasyon katsayı değeri 0.80 ve üzerinde olan ilişkilere

rastlanmamış olması çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) problemi olmadığına işaret etmektedir (Hair vd., 2010).

5. Sonuç

Günümüzde iş ile ilgili faaliyetlerin yerine getirilmesinde fiziksel işgücünün ötesinde teknik ve entelektüel becerilere daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumun da mesleki belirtileri evrimleştirdiği ve iş yükünün ergonomik yaklaşımlar ile değerlendirilmesi görüşünü ortaya çıkardığını söylemek mümkündür (Realyvásquez-Vargas vd., 2020).

Çalışma yaşamında işlere yönelik talep kısmında yüksek miktarda bir hareketlilik olduğunda bireyin bilgi işleme kapasitesinin düşmeye başladığı ve aynı performansı devam ettirmeye çabalarken zihinsel iş yükünün arttığı ifade edilmektedir (Gonzalez, 2003). Yapılan işlere yönelik gereklilik ve beklentiler arttıkça yorgunluk artmakta ve bu durum performansın azalmasına neden olmaktadır (Delice 2016; Smith ve Smith 2017). Zihinsel iş yükünün artması performansın düşmesine, görevin yerine getirilme zamanının ve hataların artmasına, hedeflere ulaşılmasının gecikmesine veya daha az sayıda hedefin tamamlanmasına ve başka işlerle ilgilenmek için daha az kapasite kalmasına yol açmaktadır (Huey ve Wickens,1993; Akt:Karadağ ve Cankul, 2015a). Düşük düzeyde zihinsel iş yükü bireyde bilginin işlenmesi sürecinde rahatsızlık ve hayal kırıklığına neden olurken, yüksek düzeyde olması karmaşıklığa yol açarak bilgi işleme sürecindeki performansı düşürerek çeşitli problemlere ve hatta tehlikeli durumlara neden olabilmektedir (Longo, 2015).

Zihinsel iş yükünün bireysel performans, yorgunluk, stres gibi bireysel iş çıktıları ve çeşitli belirtiler ile ilişkili olması kavrama yönelik ilgiyi arttırmaktadır. Örneğin, Jin ve arkadaşları (2017) tarım işçilerinin yeni teknoloji ile donatılmış tarım araçlarını kullanırken gösterdikleri çabanın zihinsel iş yükü ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Realyvásquez-Vargas ve arkadaşları (2020) ise pilot ve hava trafik kontrolörleri için zihinsel iş yükünün havayolu taşımacılık faaliyetleri emniyeti açısından çok önemli olduğunu belirterek, çalışanların ergonomik olarak da desteklenmeleri gerektiğini savunmuşlardır. Başka bir çalışmada öğretmenlerin zihinsel iş yüklerinin azalması durumunda öğretme becerilerinin arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Xiao vd., 2015). Öğretmenler ile ilgili yapılan başka bir araştırmada zihinsel iş yükü ve yaşam kalitesi arasında negatif yönlü bir ilişki bulunmuştur. (Mohammadian vd., 2015).

Bu çalışmada zihinsel iş yükü kavramını ölçmek amacıyla Rubio-Valdehita ve meslektaşları (2017) tarafından geliştirilen *Carmen-Q Questionnaire*'nin Türkçe'ye uyarlaması yapılmış ve ölçeğe ilişkin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri irdelenmiştir. Uyarlama çalışması aşamaları takip edilerek 268 katılımcıdan elde edilen bulgular sonucunda ölçeğin 25 ifadeli formunun

Türkçe örneklem üzerinde geçerli ve güvenilir olduğuna karar verilmiştir. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi ve güvenilirlik analizi bulguları da ($\chi^2 / df = 3.56$ ($p < 0.05$; CFI = 0.92, TLI = 0.93; RMSEA = 0.04; SRMR = 0.05; Cronbach katsayısı $\alpha = 0.90$) ölçeğin Türkçe uyarlamasının örneklem üzerinde geçerli ve güvenilir olarak kabul edilebileceğini destekler niteliktedir. Son olarak uyarlama çalışması yapılan Zihinsel İş Yükü Ölçeğinin ampirik araştırmalarda kullanılabilir olduğunu belirlemek ve yordayıcı özelliğini saptamak amacıyla yapılan yordama geçerliliği analiz sonuçları da istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu kapsamda Türkçe uyarlama çalışması yapılan Zihinsel İş Yükü Ölçeğinin, iş yükü değerlendirmesinde alternatif bir araç olarak kullanılabilirliğini söylemek mümkündür. İleriki araştırmalarda Zihinsel İş Yükü Ölçeği ile bireysel ve örgütsel iş çıktıları arasında ampirik araştırmaların yapılmasının, iş yükü kavramı ile ilişkili modelleri daha belirgin hale getirebileceği öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Adar, T., & Kılıç Delice, E. (2020). Şehir içi toplu taşıma şoförlerinin toplam iş yüklerinin fiziksel ve zihinsel iş yükü ölçütlerine göre yeni bir yaklaşımla karşılaştırılması. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 26(1),254-267.
- Akca, M., & Yavuz, M.(2018). Kanıta Dayalı Uygulamalar Modeli Çerçevesinde Geliştirilen İcraatçı Liderlik Ölçeği'nin Türkçe Uyarlaması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(ICEESS'18), 255-262.
- Ayre, C., & Scally, A. J. (2014). Critical values for Lawshe's content validity ratio: revisiting the original methods of calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79-86.
- Balfe, N., Crowley, K., Smith, B., & Longo, L. (2017). *Estimation of train driver workload: extracting taskload measures from on-train-data-recorders*. In International Symposium on Human Mental Workload: Models and Applications (pp. 106-119). Springer, Cham.
- Barlett, J. E., Kotrlík, J. W., & Higgins, C. C. (2001). Organizational research: Determining appropriate sample size in survey research. *Information technology, learning, and performance journal*, 19(1), 43.
- Bayık, M. E., & Gürbüz, S. (2016). Ölçek uyarlamada metodoloji sorunu: Yönetim ve örgüt alanında uyarlanan ölçekler üzerinden bir araştırma. *İş ve İnsan Dergisi*, 3(1), 1-20.
- Boet, S., Sharma, B., Pigford, A. A., Hladkovicz, E., Rittenhouse, N., & Grantcharov, T. (2017). Debriefing decreases mental workload in surgical crisis: a randomized controlled trial. *Surgery*, 161(5), 1215-1220.
- Brislin, R. W., Lonnen, W. J., & Thorndike, E. M. (1973). *Cross-cultural research methods*. New York, NY: Wiley.
- Cain, B. (2007). *A review of the mental workload literature*. Defence Research And Development Toronto (Canada).
- Carswell, C. M., Lio, C. H., Grant, R., Klein, M. I., Clarke, D., Seales, W. B., & Strup, S. (2010). Hands-free administration of subjective workload scales: acceptability in a surgical training environment. *Applied ergonomics*, 42(1), 138-145.
- Charles, R. L., & Nixon, J. (2019). Measuring mental workload using physiological measures: a systematic review. *Applied ergonomics*, 74, 221-232.
- Chiorri, C., Garbarino, S., Bracco, F., & Magnavita, N. (2015). Personality traits moderate the effect of workload sources on perceived workload in flying column police officers. *Frontiers in psychology*, 6, 1835.
- Çapık, C. (2014). Geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında doğrulayıcı faktör analizinin kullanımı. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(3), 196-205.
- De Waard, D., & te Groningen, R. (1996). *The measurement of drivers' mental workload*. Netherlands: Groningen University, Traffic Research Center.
- Delice, E. K. (2016). Acil Servis Hekimlerinin Nasa-Rtlx Yöntemi ile Zihinsel İş Yüklerinin Değerlendirilmesi: Bir Uygulama Çalışması. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(3), 645-662.
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications*. California, ABD: Sage Publications.
- Emeç, Ş., & Akkaya, G. (2018). Sağlık Sektöründe Zihinsel İş Yükü Değerlendirmesi ve Bir Uygulama. *Ergonomi*, 1(3), 156-162.
- Gonzalez, S. (2003). *The relationship of academic workload typologies and other selected demographic variables to burnout levels among full-time faculty in Seventh-day Adventist colleges and universities in North America*. Doctoral Thesis, Andrews University.
- Gülkaç, H. (2013). *Pilotların zihinsel iş yüklerinin NASA-TLX yöntemiyle ölçülmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2016). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: Felsefe-yöntem- analiz*. 3. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J. and Anderson, R.E. (2010). *Multivariate Data Analysis: Global Edition* (7th Edition), Pearson Higher Education, London,
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory factor analysis*. Oxford university press.
- Hart, S. G. (2006). *NASA-Task Load Index (NASA-TLX); 20 years later*. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 50th Annual Meeting (pp. 904-908). Santa Monica, CA: Human Factors & Ergonomics Society.
- Hart, S. G., & Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in psychology*, 52, 139-183.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic journal of business research methods*, 6(1), 53-60.
- Jin, X., Zheng, B., Pei, Y., & Li, H. (2017, July). *A method to estimate operator's mental workload in multiple information presentation environment of agricultural vehicles*. In International Conference on Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics (pp. 3-20). Springer, Cham.

- Karadağ, M., & Cankul, İ. (2015a). Hekimlerde Zihinsel İş Yükü Değerlendirmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, (35), 361-370.
- Karadağ, M., & Cankul, İ. (2015b). Hemşirelerde Zihinsel İş Yükü Değerlendirmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 18(1),26-34.
- Kline, P. (2014). *An easy guide to factor analysis*. Routledge.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity 1. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575.
- LoBiondo-Wood, G., & Haber, J. (2014). *Reliability and validity. Nursing research. Methods and critical appraisal for evidence based practice*, Mosby Elsevier.
- Longo, L. (2015). A defeasible reasoning framework for human mental workload representation and assessment. *Behaviour & Information Technology*, 34(8), 758-786.
- Longo, L., Rusconi, F., Noce, L., & Barrett, S. (2012). *The Importance of Human Mental Workload in Web Design*. In WEBIST (pp. 403-409).
- Mijović, P., Milovanović, M., Ković, V., Gligorijević, I., Mijović, B., & Mačužić, I. (2017). *Neuroergonomics method for measuring the influence of mental workload modulation on cognitive state of manual assembly worker*. In International Symposium on Human Mental Workload: Models and Applications (pp. 213-224). Springer, Cham.
- Mohammadian, Y., Malekpour, F., Malekpour, A., Zoghipour, S., & Malekpour, K. (2015). Study on mental workload of teachers and its correlation with their quality of life. *Age*, 30, 21-29.
- Moustafa, K., Luz, S., & Longo, L. (2017). *Assessment of mental workload: a comparison of machine learning methods and subjective assessment techniques*. In International symposium on human mental workload: Models and applications (pp. 30-50). Springer, Cham.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). Validity. *Psychometric theory*, 3, 99-132.
- Reid, G.B. & Nygren, T.E. (1988). The Subjective Workload Assessment Technique: A Scaling Procedure for Measuring Mental Workload, *Advances in Psychology*, 52, 185-218.
- Rosin, H., & Korabik, K. (1995). Organizational experiences and propensity to leave: A multivariate investigation of men and women managers. *Journal of Vocational Behavior*, 46(1), 1-16.
- Rubio, S., Díaz, E., Martín, J., & Puente, J. M. (2004). Evaluation of subjective mental workload: A comparison of SWAT, NASA- TLX, and workload profile methods. *Applied Psychology*, 53(1), 61-86.
- Rubio-Valdehita, S., López-Núñez, M. I., López-Higes, R., & Díaz-Ramiro, E. M. (2017). Development of the CarMen-Q questionnaire for mental workload assessment. *Psicothema*, 29(4), 570-576.
- Sartori, R. (2020). Face Validity in Personality Tests: Psychometric Instruments and Projective Techniques in Comparison, *Quality&Quantity*, 44, 749-759.
- Smith, A. P., & Smith, H. N. (2017). *Workload, fatigue and performance in the rail industry*. In International Symposium on Human Mental Workload: Models and Applications (pp. 251-263). Springer, Cham.
- Szalma, J.L. (2008). Individual Differences in stress reaction. In Performance Under Stress, P.A. Hancock and J.L. Szalma (ed.). Hampshire, UK: Ashgate.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş:(Temel İlkeler ve Lisrel Uygulamaları)*. Ekinoks.
- Tsang, P. S., & Velazquez, V. L. (1996). Diagnosticity and multidimensional subjective workload ratings. *Ergonomics*, 39(3), 358-381.
- Tubbs-Cooley, H. L., Mara, C. A., Carle, A. C., & Gurses, A. P. (2018). The NASA Task Load Index as a measure of overall workload among neonatal, paediatric and adult intensive care nurses. *Intensive and Critical Care Nursing*, 46, 64-69.
- Ünnü, N. A. A., & Şentürk, B. (2020). *All-in-One Academics: Mental Workload in Turkish Academic Employment. In Evaluating Mental Workload for Improved Workplace Performance* (69-87). IGI Global.
- Van Acker, B. B., Parmentier, D. D., Vlerick, P., & Saldien, J. (2018). Understanding mental workload: from a clarifying concept analysis toward an implementable framework. *Cognition, Technology & Work*, 20(3), 351-365.
- Realyvásquez-Vargas, A., Z-Flores, E., Morales, L.C. & Garcia-Alcaraz, J.L. (2020). Mental Workload Assessment and Its Effects on Middle and Senior Managers in Manufacturing Companies, in A. Realyvásquez-Vargas, K. Arredondo-Soto, G. Hernández-Escobedo, & J. González-Reséndiz (Eds.), *Evaluating Mental Workload for Improved Workplace Performance* (109-137). Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-7998-1052-0.ch006.
- Verwey, W. B. (2000). On-line driver workload estimation. Effects of road situation and age on secondary task measures. *Ergonomics*, 43(2), 187-209.
- Wickens, C. D. (2008). Multiple resources and mental workload. *Human factors*, 50(3), 449-455.
- Xiao, X., Wanyan, X., & Zhuang, D. (2015). Mental workload prediction based on attentional resource allocation and information processing. *Bio-medical materials and engineering*, 26(1), 871-879.
- Young, M. S., Brookhuis, K. A., Wickens, C. D., & Hancock, P. A. (2015). State of science: mental workload in ergonomics. *Ergonomics*, 58(1), 1-17.

Zeilstra, M., van Wincoop, A., & Rypkema, J. (2017). The WASCAL-Tool: Prediction of Staffing for Train Dispatching as Part of the Design Process of Track Yards. In International Symposium on Human Mental Workload: Models and Applications (pp. 143-160). Springer, Cham.