

Araştırma Makalesi

İş Güvenliği Performansı ile Risk Algısı İlişkisinin Analizi; İstanbul'daki Metro İnşaatı Çalışanları Örneği

*Analysis of the Relationship Between Occupational Safety Performance and Risk Perception;
The Case of Metro Construction Workers in Istanbul*

<p>Zeynep Feride OLCAY Dr. Öğr. Ü., İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO zeynepolcay@aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0001-5720-7350</p>	<p>Nesli KAHRAMAN GEDİK Öğr. Gör., İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO neslikahramangedik@aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0001-6531-8018</p>	<p>Havane TEMBELO Doktora Öğrencisi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü havanetembelo@stu.aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0003-3394-4166</p>	<p>Mustafa ÇIKRIKÇI Prof. Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO mustafacikrikci@aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-2805-6079</p>
--	---	---	---

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
03.07.2023	25.10.2023

Öz

Dünyada ve ülkemizde iş kazaları, tüm sektörler için önemli bir sorunsal olmakla beraber, özellikle inşaat sektörü bu konuda ilk sıralarda yer almaktadır. Özellikle Çernobil Faciasından sonra hazırlanan raporda, kazaların sadece teknik sorunlardan kaynaklanmadığı, en büyük faktörün çalışanların güvensiz davranışları olduğu sonucuna varılmıştır. Böylece güvenlik kültürü ve iş güvenliği performansı araştırılması gereken öncelikli konular haline gelmiştir. Bu çalışmada, Türk inşaat sektörü içerisinde yer alan iş sağlığı ve güvenliği (İSG) risk faktörlerinin çok fazla olduğu metro inşaatı projelerinde çalışanların iş güvenliği performansları ve risk alma durumları araştırılmıştır. Bu doğrultuda İstanbul'da inşaatı devam eden üç metro projesi çalışanları üzerinde anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Online olarak hazırlanan anket formları projenin İSG yöneticileri tarafından çalışanlara iletilmiştir. Toplamda 129 anket geri dönüşü sağlanmıştır. Veriler SPSS ve Lisrel programları aracılığıyla test edilmiştir. Analizler sonucunda iş güvenliği performansının alt boyutlarını oluşturan güvenlik uyumu ve güvenlik katılımı ile katılımcıların risk alma durumları arasında anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapısal eşitlik modellemesi doğrulayıcı faktör analizine göre tüm maddelere ait yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Güvenliği Performansı, Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı, Risk Yönetimi

Abstract

In Work accidents are a significant issue globally and in our country, posing a crucial concern for all sectors, with the construction industry particularly ranking high in this regard. Especially in a report prepared after the Chernobyl Disaster, it was concluded that accidents were not only due to technical issues but also resulted from workers' unsafe behaviors. Consequently, safety culture and occupational safety performance have

Önerilen Atf /Suggested Citation

Olçay, Z.F. & Kahraman Gedik, N. & Tembelo, H. , Çıkrıkçı, M., 2023, İş Güvenliği Performansı ile Risk Algısı İlişkisinin Analizi; İstanbul'daki Metro İnşaatı Çalışanları Örneği, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 58(4), 2947-2959.

become priority areas for research. This study aimed to investigate the occupational safety performance and risk-taking behaviors of workers in metro construction projects, where occupational health and safety (OHS) risk factors are abundant within the Turkish construction industry. To this end, a survey was conducted with employees of three ongoing metro projects in Istanbul. The survey forms, prepared online, were delivered to the employees by the OHS managers of the projects. A total of 129 surveys were returned. The data were tested using SPSS and Lisrel software. The analysis revealed relationships between the sub-dimensions of occupational safety performance, namely safety compliance and safety participation, and participants' risk-taking behaviors. Additionally, based on confirmatory factor analysis in structural equation modeling, path coefficients for all items were found to be statistically significant.

Keywords: Occupational Health and Safety, Occupational Safety Performance, Safety Compliance, Safety Participation, Risk Management

1.Giriş

Şehirlerin yoğun gelişimi ile birlikte, yeraltı alanlarının kullanımı endüstri ve akademi tarafından giderek daha fazla ilgi görmeye başlamıştır (Zhang, Zhu, Zheng ve Yang, 2017). Şehirlerde yer altı raylı sistemi (metro) insanlar için günlük yaşamlarında ulaşım kolaylığı sağladığından zorunlu bir hale gelmiştir (Jiang, Zhang, Zhang ve Bai, 2021).

İstanbul'da metro inşaatı projeleri çok hızla gelişmektedir. 2022 yılında İstanbul genelinde mevcut raylı sistemler 321,40 km, inşaatı devam eden 119,70 km, 2030 yılı hedefi ise 685,26 km olarak planlanmıştır (URL-1). Bu verilerle, İstanbul'un büyük bir metro inşaat projeleri pazarı haline geldiği görülmektedir. Proje ortamlarının belirsizlikleri ve karmaşıklıkları nedeniyle, gerçek durum statik bir denge sürecinden çok karmaşık bir dinamik sürece dönüşmektedir (Wang ve Chen, 2017). Çok sayıda risk faktörü ve karmaşık ortamlardaki doğal belirsizlikler nedeniyle, tünel inşaatlarında sıklıkla güvenlik ihlalleri meydana gelir ve çeşitli tehlikelere neden olur (Ding ve ark., 2012; Ding ve Zhou, 2013). Böylelikle metro inşaatı sürecinde farklı risklerden kaynaklanan iş kazaları meydana gelmektedir (Ding, Zhang, Wu, Skibniewski ve Qunzhou, 2014).

İş kazaları risk faktörleri ve korunma yöntemleri açısından incelenmektedir. 75.000 kaza raporunu analiz ederek kaza nedenselliğine ilişkin Heinrich'in geliştirdiği domino teorisi, kazaların % 88'inin güvensiz eylemlerden kaynaklandığını ve güvenli olmayan koşulların kazaların sadece % 10'una neden olduğunu açıklamaktadır (Heinrich, 1931).

İş güvenliği performansını iki bileşenden oluşmaktadır. Bunlar güvenlik uyumu ve güvenlik katılımıdır. Güvenlik uyumu, çalışanların davranışlarını kişisel güvenliklerini ve sağlıklarını artıracak şekilde temsil eder. Güvenlik katılımı, çalışanların davranışlarını, iş arkadaşlarının güvenliğini ve sağlığını artıracak ve bir kuruluşun belirtilen amaç ve hedeflerini destekleyecek şekilde temsil eder (Neal ve Griffin, 2006). Başka bir ifade ile; iş güvenliğine uyum, güvenlikle ilgili talimatlara bağlı kalmayı ve işi güvenli bir şekilde yapmayı, iş güvenliğine katılım ise iş arkadaşlarına İSG konusunda yardımcı olmayı, iş güvenliğini artırmaya yönelik çaba harcamayı içerir (Neal ve Griffin, 2002; Vredenburg, 2002).

İşyerlerinde İş güvenliği ile ilgili prosedürler ve talimatların hazırlanması, gerekli ekipmanların alınmasının yanın sıra çalışanların iş sağlığı ve güvenliğine bakış açıları oldukça önem arz etmektedir. Çalışanların iş güvenliğine katılım ve uyum sağlaması da gerekmektedir. Eğer çalışanlar iş güvenliğine katılım ve uyum sağlamazlarsa, bu durum iş güvenliği çalışmalarının gelişmesine engel olacaktır (Ekingen, 2021).

Her çalışanın riski algılama, yönetebilme ve onunla başa çıkabilme durumları farklı olabilmektedir. Bunun sebebinde; sosyal, kültürel, ekonomik, eğitim, yaş ve cinsiyet gibi birçok faktör etkili olabilmektedir. Çalıştığı işyerinde maruz kaldığı ya da kalabileceği tehlike ve riskleri bilmeyen kişilerin yaptığı işe yönelik dikkatleri az olmaktadır. Bu durum iş kazalarına sebep olmanın yanı sıra iş verimliliğini de azaltmaktadır. Ayrıca işletmenin amaçlarına ulaşmasını da engellemektedir. Bu durumu engellemek isteyen işletmelerde çalışanların maruz kaldıkları riskler ölçülmeli, bu risklere yönelik önlemler alınmalı ve çalışanlara maruz kaldıkları riskler anlatılmalıdır. Ayrıca riskin gerçekleşmesi durumunda, çalışanların bu durumdan etkilenmemeleri veya en az şekilde etkilenmeleri için yapılması gerekenler önceden belirlenmelidir. Gerekli önlemlerin alındığı ve riskler konusunda

gerekli farkındalığın oluşturulduğu işletmelerde risk, olumlu bir etkene dönüştürülebilmektedir (Bulut, 2022).

Bu çalışma, projelerin zamanında yetiştirilmesi yönünden son derece önemli olan ve yapım sürecinde oldukça karmaşık bir yapıya sahip olan metro inşaatlarında çalışanların iş güvenliği performansı ile risk alma algılarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu sebeple İstanbul’da yapım sürecinde olan üç farklı metro inşaatı projelerinde tesadüfi olarak seçilen 129 şantiye çalışanına uygulanan anketlerle toplanan veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir.

2.Yöntem

2.1. Katılımcılar

Örneklem, İstanbul’da inşaat süreci devam eden metro projelerinde çalışan 129 kişiden oluşmaktadır. Katılımcıların %13,2’si (17 kişi) kadın, %86,8’i (112 kişi) erkektir. %45’i (58) kişi 18-25 yaş aralığında, %28,7’si (37 kişi) 26-35 yaş aralığında, %16,3’ü (21 kişi) 36-45 yaş aralığında ve %9,3’ü (12 kişi) 46 yaş ve üzerindedir. Katılımcıların %9,3’ü (12 kişi) daha önce iş kazası geçirmiş ve %90,7’si (117 kişi) daha önce hiç iş kazası geçirmemiştir. Katılımcılara ramak kala olay (kıl payı atlatılmış) yaşayıp yaşamadığı sorulmuş ve %43,4’ü (56 kişi) ramak kala olayı yaşamış, %56,6’sı (73 kişi) ise ramak kala olayı yaşamamıştır.

2.2. Prosedür

Bu kesitsel çalışma, İstanbul’da yapım sürecinde olan üç farklı metro projesinde çalışanlara uygulanmıştır. Amaç, dinamik ve karmaşık yapısından dolayı iş kazalarının sıklıkla yaşandığı metro projesi çalışanlarının iş güvenliği performansı ve risk alma algılarını ölçmektir. 129 metro inşaatı çalışanından toplanan veriler, Mart 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara yöneltilen anket soruları, Google drive üzerinden projelerin iş güvenliği uzmanlarının desteğiyle, gönüllülük esasına dayanarak toplanmıştır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma İstanbul’da inşaat sürecine devam eden metro inşaatı projelerinde çalışan 129 kişi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Örneklem seçiminde kullanılan araçlardan birisi mutlak örneklem büyüklüğüdür (Doğan, Soysal ve Karaman, 2017). Buna göre, Gorsuch (1983) ve Kline (1979) en az 100 örneklem olması gerektiğini belirtmişken, buna karşın Comrey ve Lee (2013) ise örneklem büyüklüğünü seçerken 100= zayıf, 200= orta, 300= iyi, 500= çok iyi ve 1000= mükemmel olarak ifade etmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda toplanan örneklem sayısının yeterli görülmüştür.

Ölçüm aracı olarak katılımcılara sorulan demografik özelliklerine yönelik soruların yanında Vinodkumar ve Bhasi (2010) tarafından oluşturulan, Ekingen (2021) tarafından güvenilirlik ve geçerliliğinin yapılarak Türkçeye çevrilen güvenlik katılımı (4 madde) ve güvenlik uyumu (4 madde) alt faktörlerinden oluşan iş güvenliği performans ölçeği kullanılmıştır.

Ayrıca Olçay (2021) tarafından geliştirilmiş olan İSG Kültürü Ölçeğine ait 3 sorudan oluşan Risk Algısı alt faktörü yer almaktadır. Anketi cevaplandıran kişilerden her bir anket maddesine ne derece katılıp/katılmadıklarını belirtmeleri için ölçekte yer alan “1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3:Kısmen Katılmıyorum, 4:Kararsızım, 5: Kısmen Katılıyorum, 6: Katılıyorum, 7: Kesinlikle Katılıyorum şeklinde 7’li likerte göre cevap vermişlerdir.

2.4. Verilerin Analizi

Veriler, Windows için IBM SPSS istatistik programı, sürüm 23 (SPSS Inc.: Chicago, IL, ABD) desteğiyle analiz edildi. Kolmogorov- Smirnov testi sonucuna bakıldığında da $p=0,00$ ($p<,05$) olduğu için veri dağılımlarının ,05 anlamlılık düzeyinde normal dağılım şartını sağlamamakta olduğu görülmektedir. Böylece, katılımcılara ait verilerin analizi parametrik olmayan testler ile gerçekleştirilmiştir.

Katılımcıların demografik özelliklerine cinsiyet değişkeni için Mann-Whitney U testi uygulanarak ölçeğin güvenlik uyumu ve risk algısı faktörleri için hesaplanan anlamlılık değeri ($p=,022$; $p=,004$) $p<,05$ olduğundan güvenlik uyumu ve risk algısının cinsiyetle arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Kruskal-Wallis H testi ile katılımcıların yaş değişkeni analiz edilerek güvenlik

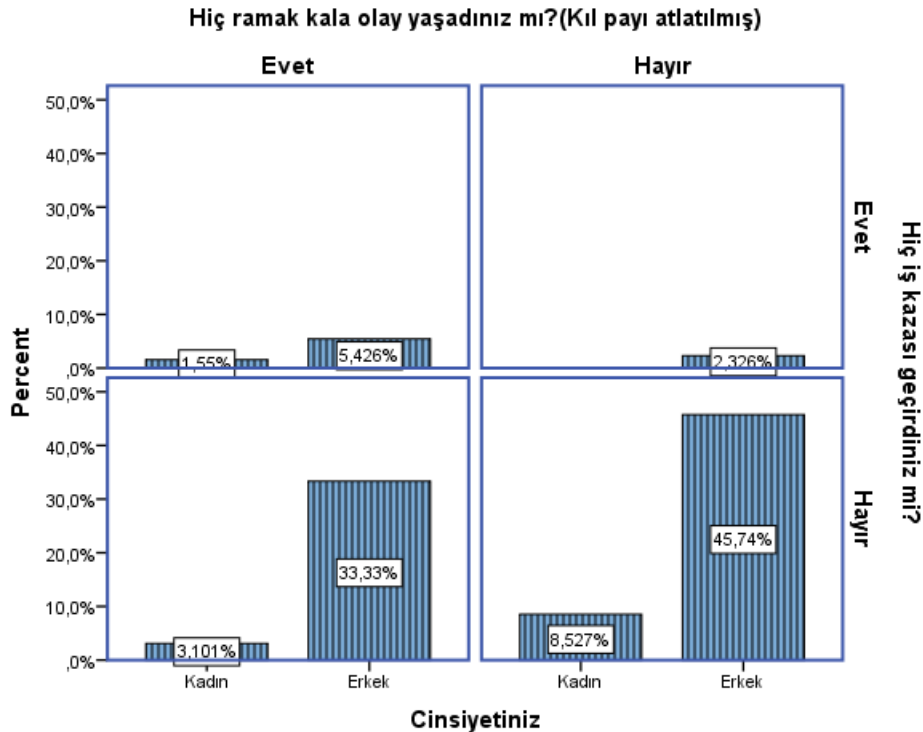
uyumu, güvenlik katılımı ve risk algısı için hesaplanan anlamlılık değeri ($p=,000$; $p=,000$; $p=,003$) $p<,05$ olduğundan, güvenlik uyumu, güvenlik katılımı ve risk algısının yaş ile arasında anlamlı bir farklılık olduğu kararına varılmıştır. İş güvenliği performansı ile risk algısının üç faktörünün kendi aralarında ve katılımcıların yaşları ile analiz edilerek Spearman Korelasyon testi uygulaması sonucunda; güvenlik uyumu ile güvenlik katılımı ile güvenlik uyumu ile risk algısı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Güvenlik Uyumu ile yaş arasında da negatif yönde, güvenlik katılımı ile risk algısı arasında pozitif yönde, güvenlik katılımı ile yaş arasında negatif yönde, risk algısı ile yaş arasında da negatif yönde anlamlı ilişkilere rastlanmıştır. Daha sonra İş güvenliği performansı ölçeğinin ve risk algısı maddelerinin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılarak, KMO Measure of Sampling Adequacy (Örnekleme yeterliği ölçüsü) $KMO>,60$ şartını sağladığı ve örneklemden elde edilen verilerin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı ise ,70'den büyük olduğu için güvenilirlik katsayısının yeterli düzeyde olduğu görülmüştür.

Son olarak verilere SPSS 23 AMOS Yapısal Eşitlik analizi yapılarak, Doğrulayıcı faktör analizi test edilerek model uyum kriterleri incelenmiş ve bu kriterler istenilen sınırlar arasında olmadığından dolayı modifikasyon indekslerine bakılmıştır. Bu indeks incelemesi sonucunda, Güvenlik Uyumu boyutundaki 4. maddenin diğer faktörler altındaki değişkenler ile bir kovaryans bağlantısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit sonucunda ilgili madde ölçekten çıkartılarak çözümleme yapılmıştır. Çözümleme sonucunda; $CMIN=56,691$, $DF=32$, $p=,005$, $CMIN/DF= 1,772$, $RMSEA=,078$, $CFI=,965$, $GFI=,926$ olarak elde edilmiştir. Elde edilen model uyum kriterleri istenilen sınırlar aralığında olduğu tespit edilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Katılımcılara Ait Demografik Özellikler

Grafik 1: Katılımcıların Cinsiyetlerine Göre Ramak Kala Olay ile İş Kazası Yaşayıp Yaşamadıklarının Çapraz Tablosu



Grafik 1'de görüldüğü üzere katılımcıların çoğunluğu iş kazası geçirmemiş fakat yine çoğunluğu ramak kala olay yaşamıştır.

Katılımcılara ait veri dağılımlarının normallik varsayımı incelendiğinde; Skewness (Çarpıklık) değeri Std. Error (Standart Hata) değerine bölüldüğünde Ç.K/S.H. 'nın mutlak değeri ,05 anlamlılık

düzeyinde normal dağılım şartını sağlamamaktadır. Kolmogorov- Smirnov testi sonucuna bakıldığında da $p=0,00$ ($p<,05$) olduğu için veri dağılımları ,05 anlamlılık düzeyinde normal dağılım şartını sağlamamakta olduğu sonucuna varılmıştır. Böylece, katılımcılara ait verilerin analizi parametrik olmayan testler ile gerçekleştirilmiştir.

3.2. Mann-Whitney U Testi

H_0 : Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı ve Risk Algısının cinsiyet ile arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H_1 : Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı ve Risk Algısının cinsiyet ile arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 1: Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı ve Risk Algısının Cinsiyete Göre Farklılığı

	Güvenlik Uyumu	Güvenlik Katılımı	Risk Algısı
Mann-Whitney U	642,500	826,000	542,500
Wilcoxon W	795,500	979,000	695,500
Z	-2,287	-,894	-2,870
Asymp. Sig. (2-tailed)	,022	,372	,004

Tablo 1’de yer alan Mann-Whitney U testi sonucunda Güvenlik Uyumu ve Risk Algısı için hesaplanan anlamlılık değeri ($p=,022$; $p=,004$) $p<,05$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilip, güvenlik uyumu ve risk algısı’nın cinsiyetle arasında anlamlı bir farklılık olduğu kararına varılmıştır. Güvenlik Katılımı için ($p=,372$) $p>,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilip, güvenlik katılımı ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık olmadığı kararına varılmıştır.

3.3. Kruskal-Wallis H Testi

H_0 : Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı ve Risk Algısının Yaş ile arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

H_1 : Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı ve Risk Algısının Yaş ile arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 2: Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı ve Risk Algısının Yaşa Göre Farklılığı

	Güvenlik Uyumu	Güvenlik Katılımı	Risk Algısı
Chi-Square	74,640	23,685	14,265
df	3	3	3
Asymp. Sig.	,000	,000	,003

Tablo 2’de yer alan Kruskal-Wallis H testi sonucunda Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı ve Risk Algısı için hesaplanan anlamlılık değeri ($p=,000$; $p=,000$; $p=,003$) $p<,05$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilip, güvenlik uyumu, güvenlik katılımı ve risk algısı’nın yaş ile arasında anlamlı bir farklılık olduğu kararına varılmıştır.

3.4. Spearman Korelasyon Analizi

H_{0A} : Güvenlik Uyumu ile Güvenlik Katılımı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H_{1A} : Güvenlik Uyumu ile Güvenlik Katılımı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H_{0B} : Güvenlik Uyumu ile Risk Algısı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H_{1B} : Güvenlik Uyumu ile Risk Algısı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

H_{0C} : Güvenlik Katılımı ile Risk Algısı arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

H_{1C} : Güvenlik Katılımı ile Risk Algısı arasında anlamlı bir ilişki vardır.

Tablo 3: Güvenlik Uyumu, Güvenlik Katılımı, Risk Algısı ve Yaşın Korelasyon İlişkileri

			Güvenlik Uyumu	Güvenlik Katılımı	Risk Algısı	Yaş
Spearman's rho	Güvenlik Uyumu	Correlation Coefficient	1,000	,636**	,296**	-,689**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,001	,000
		N	129	129	129	129
	Güvenlik Katılımı	Correlation Coefficient	,636**	1,000	,192*	-,365**
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,029	,000
		N	129	129	129	129
	Risk Algısı	Correlation Coefficient	,296**	,192*	1,000	-,292**
		Sig. (2-tailed)	,001	,029	.	,001
		N	129	129	129	129

Tablo 3'te yer alan Spearman Korelasyon analizi sonucunda; Güvenlik Uyumu ile Güvenlik Katılımı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p=,000$; $r=,636$). Buna göre; Güvenlik uyumu arttıkça, güvenlik katılımı da artmaktadır.

Güvenlik Uyumu ile Risk Algısı arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p=,001$; $r=,296$). Buna göre; Güvenlik uyumu arttıkça, risk alma durumu da artmaktadır.

Güvenlik Uyumu ile yaş arasında da negatif yönde anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p=,000$; $r=-,689$). Buna göre; Yaş arttıkça, güvenlik uyumu azalmaktadır.

Güvenlik Katılımı ile Risk Algısı arasında ise pozitif yönde anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p=,029$; $r=,192$). Buna göre; Güvenlik katılımı arttıkça, risk algısı da artmaktadır.

Güvenlik Katılımı ile Yaş arasında da negatif yönde anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p=,000$; $r=-,365$). Buna göre; Yaş arttıkça, güvenlik katılımı azalmaktadır.

Risk Algısı ile Yaş arasında da negatif yönde anlamlı bir ilişki mevcuttur ($p=,001$; $r=-,292$). Buna göre; Yaş arttıkça, risk alma durumu azalmaktadır.

3.5. Geçerlilik Analizi

Tablo 4: İş Güvenliği ve Performansı Ölçeğinin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Geçerlilik Analizi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,882
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	816,402
	df	28
	Sig.	,000

Tablo 4'te incelenen maddeler için KMO Measure of Sampling Adequacy (Örnekleme yeterliği ölçüsü)=,882 olduğundan $KMO > ,60$ şartını sağlamaktadır. Ve örneklemden elde edilen verilerin geçerliliği sağlanmaktadır.

Tablo 5: Risk Algısı Verilerinin Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Geçerlilik Analizi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,630
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	43,797
	df	3
	Sig.	,000

Tablo 5'te incelenen maddeler için KMO Measure of Sampling Adequacy (Örnekleme yeterliği ölçüsü)=,630 olduğundan $KMO > ,60$ şartını sağlamaktadır. Ve örneklemden elde edilen verilerin geçerliliği sağlanmaktadır.

3.6. Güvenirlik Analizi

Tablo 6: İş Güvenliği ve Performansı Ölçeğinin (Cronbach's Alpha) Güvenirlik Analizi

Cronbach's Alpha	N of Items
,926	8

Tablo 6'da incelenen maddelerin Cronbach Alfa güvenirlilik katsayısı ($\alpha = ,926$) ,70'den büyük olduğu için güvenirlilik katsayısının yeterli düzeyde olduğu yani bu maddelerden elde edilen puanların yüksek derecede güvenilir olduğu kararına varılmaktadır.

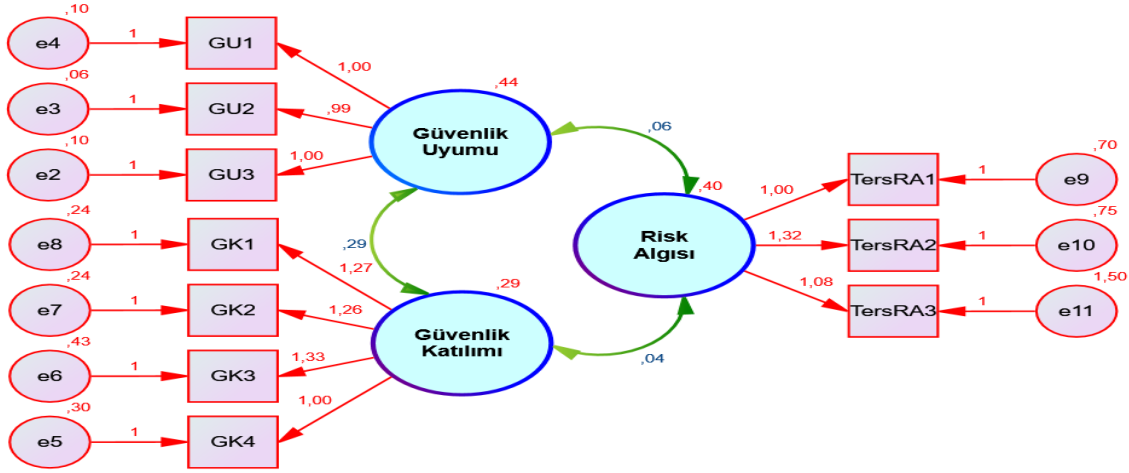
Tablo 7: Risk Algısı Verilerinin (Cronbach's Alpha) Güvenirlik Analizi

Cronbach's Alpha	N of Items
,706	3

Tablo 7'de incelenen maddelerin Cronbach Alfa güvenirlilik katsayısı ($\alpha = ,706$) ,70'den büyük olduğu için güvenirlilik katsayısının yeterli düzeyde olduğu yani bu maddelerden elde edilen puanların güvenilir olduğu kararına varılmaktadır.

3.7. Yapısal Eşitlik Modellemesi ile Doğrulayıcı Faktör Analizi

Şekil 1: Yapısal Eşitlik Modellemesi Doğrulayıcı Faktör Analizi Modeli



CMIN=56,691; DF=32; CMIN/DF=1,772; p=,005; RMSEA=,078; CFI=,965; GFI=,926

İş Güvenliği Performansı Ölçeği için iki faktörlü, Risk Algısı için ise tek faktörlü bir yapı incelenmiştir. İncelenen yapıda Güvenlik Uyumu boyutu için 4, Güvenlik Katılımı boyutu için 4 ve Risk Algısı boyutu için ise 3 madde ölçekte yer almaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda model uyum kriterleri incelenmiş ve bu kriterler istenilen sınırlar arasında olmadığından dolayı modifikasyon indekslerine bakılmıştır. Bu indeks incelemesi sonucunda, Güvenlik Uyumu boyutundaki 4. Maddenin diğer faktörler altındaki değişkenler ile bir kovaryans bağlantısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu tespit sonucunda ilgili madde ölçekten çıkartılarak çözümlenmiştir. Çözümlenme sonucunda; CMIN=56,691, DF=32, p=,005, CMIN/DF= 1,772, RMSEA=,078,CFI=,965, GFI=,926 olarak elde edilmiştir. Elde edilen model uyum kriterleri istenilen sınırlar aralığında olduğu görülmektedir.

Tablo 8: Ölçekteki Maddelere Ait Yol Katsayıları

			β_0	β_1	S.E.	C.R.	P
GU3	<---	Güvenlik_Uyumu	0,899	0,996	0,064	15,496	0,00
GU2	<---	Güvenlik_Uyumu	0,934	0,99	0,059	16,804	0,00
GU1	<---	Güvenlik_Uyumu	0,898	1			
GK4	<---	Güvenlik_Katılımı	0,696	1			
GK3	<---	Güvenlik_Katılımı	0,734	1,328	0,177	7,524	0,00
GK2	<---	Güvenlik_Katılımı	0,808	1,258	0,154	8,188	0,00
GK1	<---	Güvenlik_Katılımı	0,813	1,27	0,154	8,229	0,00
RA1	<---	Risk_Algısı	0,604	1			
RA2	<---	Risk_Algısı	0,694	1,322	0,394	3,358	0,00
RA3	<---	Risk_Algısı	0,487	1,081	0,304	3,549	0,00

β_0 : Standart Yol Katsayıları

β_1 : Standart Olmayan Yol Katsayıları

Doğrulayıcı faktör analizinde tüm maddelere ait yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Standartlaştırılmış yol kat sayılarına bakıldığında Güvenlik Uyumu üzerinde en fazla etkiye sahip olan maddenin (GU2) madde 2 olduğu görülmektedir ($\beta_0=0,934$). Güvenlik Katılımı üzerinde en fazla etkiye sahip olan maddenin (GK1) madde 1 olduğu görülmektedir ($\beta_0=0,813$). Risk

Algısı üzerinde ise en fazla etkiye sahip olan maddenin (RA2) madde 2 olduğu görülmektedir ($\beta_0=0,694$).

4.Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada, metro inşaatları çalışanlarının "İş güvenliği performansı" ve "Risk alma" algıları ölçülmüştür.

İş güvenliği performansı ölçeğinin KMO katsayısına göre (KMO=,882; p=,00) örneklem yeterliliği literatürde yapılan sınıflandırmalara göre orta derecededir. Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı (a=,92) ,70'den büyük olduğu için güvenilirlik katsayısının yeterli düzeyde olduğu, ölçekteki 8 maddeden elde edilen puanların güvenilir olduğu görülmüştür.

Risk algısına ait maddelerin KMO katsayısına göre (KMO=,63; p=,00) örneklem yeterliliği literatürde yapılan sınıflandırmalara göre orta derecededir. Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı (a=,706) ,70'den büyük olduğu için güvenilirlik katsayısının yeterli düzeyde olduğu, ölçekteki 3 maddeden elde edilen puanların güvenilir olduğu görülmüştür.

Araştırmada İş güvenliği performansı ölçeğini oluşturan "Güvenlik katılımı" ve "Güvenlik uyumu" alt faktörleri, "Risk algısı" ile analiz edilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu iş kazası geçirmemiş yine çoğunluğu ramak kala olay yaşamıştır. Güvenlik uyumu ve Risk algısının cinsiyete göre değiştiği tespit edilerek, kadın ve erkeklerin güvenlik uyumu ve risk algısı farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Güvenlik uyumu, güvenlik katılımı ve risk algısının yaşa göre değiştiği de tespit edilmiştir. Korelasyon analizi sonucunda; güvenlik uyumu ile güvenlik katılımı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuş, güvenlik uyumu arttıkça, güvenlik katılımı da artmakta olduğu sonucuna varılmıştır.

Güvenlik uyumu ile risk Algısı arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilerek, güvenlik uyumu arttıkça, risk algısının da artmakta olduğu sonucuna varılmıştır.

Güvenlik uyumu ile yaş arasında da negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilerek, yaş arttıkça, güvenlik uyumunun azaldığı sonucuna varılmıştır.

Güvenlik katılımı ile risk algısı arasında ise pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilerek, güvenlik katılımı arttıkça, risk algısının da arttığı sonucuna varılmıştır.

Güvenlik katılımı ile yaş arasında da negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilerek, yaş arttıkça, güvenlik katılımının azaldığı sonucuna varılmıştır.

Risk algısı ile yaş arasında yine negatif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilerek, yaş arttıkça, risk algısının azaldığı sonucuna varılmıştır.

Doğrulayıcı faktör analizinde ise tüm maddelere ait yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Aytaç ve ark. (2015) "Metal Endüstrisinde Çalışan Kadın İşçiler Arasında Algılanan Risk Faktörleri" başlıklı çalışmalarında güvenlik farkındalığı yüksek olan kadın işçilerin riski algılama düzeylerinin yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Aytaç ve ark.'nın (2017) İSG Kültürü Oluşmasında Metal Sanayinde Çalışan Kadınların Risk Algısı Üzerine yapmış olduğu çalışmalarında güvenlik kültürünün yerleşmesinde öncül nitelikte olan güvenli davranış ile risk algıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir, Aytaç ve ark. (2018) Metal Sanayiinde Çalışan Kadınların Ergonomik Risk Algısı isimli araştırmasında, çalışma süresi çok olan kadın çalışanların az olanlara göre risk algı düzeylerinin yüksek olduğunu ölçmüşlerdir.

Karadal, Merdan ve Abubakar (2019) güvenlik davranışlarının iş yerindeki yaralanmalara etkisini belirlemek amaçlı yaptıkları çalışmada, güvenli davranışların arttığı ve iş kazaları yönünden azalma olduğu sonucuna varmışlardır.

Gökçe (2020) iş yerlerinde riski azaltmak için alınan tüm kurumsal ve yasal iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin yeterli olmadığını, insan faktörünün en önemli faktör olduğunu göstermiştir. Nasution ve Valencia (2019) iş kazası geçiren işçilerin, iş kazası geçirmeyenlere göre daha az güvenlik uyumu gösterdikleri, çalışma ortamında kişisel koruyucuları kullanma alışkanlıklarının olmadığını

belirlemiştir. Çalışanların güvenlik performansının belirleyicilerinin daha iyi anlaşılması, işyerlerinde iş güvenliğinde iyileştirmelere yol açabilir (Neal ve Griffin, 2006). İş sağlığı ve güvenliği performansı firmalara rekabet avantajı sağlayabileceğinden, çalışanların iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarına uyması ve organizasyona dahil olması büyük önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Aytaç, S., Özok, A. F., Yamankaradeniz, N., Akalp, G., Çankaya, O., Gökçe, A., ve Snaet, C. (2015). Metal Endüstrisinde Çalışan Kadın İşçiler Arasında Algılanan Risk Faktörleri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 141-148.
- Aytaç, S., Özok, A. F., Yamankaradeniz, N., Akalp, G., Çankaya, O., Gökçe, A. ve Tüfekçi, U. (2017). İSG Kültürü Oluşmasında Metal Sanayinde Çalışan Kadınların Risk Algısı Üzerine Bir Araştırma, *Özel Sayı: 22. Ulusal Ergonomi Kongresi*, 5, 59-67.
- Aytaç, S., Özok, A. F., Yamankaradeniz, N., Gökçe, A., Akalp, G., Çankaya, O. ve Tüfekçi, U. (2018). Metal Sanayiinde Çalışan Kadınların Ergonomik Risk Algısı: Bir Araştırma, *Ergonomi*, 1(1), 29-38.
- Bulut, B. (2022). Demir Çelik Sektörü Çalışanlarının Risk Algısı. Yüksek Lisans Tezi. Karabük Üniversitesi.
- Comrey, A. L. & Lee, H. B. (2013). *A First Course In Factor Analysis*. NewYork: Psychology Press.
- Ding, L. Y., Yu, H. L., Li, H., Zhou, C., Wu, X. G., & Yu, M. H. (2012). Safety risk identification system for metro construction on the basis of construction drawings. *Automation in construction*, 27, 120-137. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.05.010>
- Ding, L. Y., & Zhou, C. (2013). Development of web-based system for safety risk early warning in urban metro construction. *Automation in Construction*, 34, 45-55. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2012.11.001>
- Ding, L., Zhang, L., Wu, X., Skibniewski, M. J., & Qunzhou, Y. (2014). Safety management in tunnel construction: Case study of Wuhan metro construction in China. *Safety science*, 62, 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.021>
- Doğan, N., Soysal, S. ve Karaman, H. (2017). Aynı örnekleme açmılayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi uygulanabilir mi? Küreselleşen dünyada eğitim. Ö. Demirel ve S. Dinçer (Ed.). Ankara: Pegem Akademi. 373-400.
- Ekingen, E. (2021). İş Güvenliği Performans Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. *Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 3 (2), 110-117. DOI: 10.46413/boneyusbad.950998
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor Analysis*. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Gökçe, A. (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İş Güvenliği Kültürünün Önemi Üzerine Bir Odak Grup Çalışması, *Ergonomi*, 3(2), 82-95, (2020).
- Heinrich, H. W. (1931). *Industrial Accident Prevention*.(with D. Petersen & N. Roos, 1980).
- Jiang, X., Zhang, Y., Zhang, Z., & Bai, Y. (2021). Study on Risks and Countermeasures of Shallow Biogas during Construction of Metro Tunnels by Shield Boring Machine. *Transportation Research Record*, 2675(7), 105–116. <https://doi.org/10.1177/0361198121994594>
- Karadal, H., Merdan, E. & Abubakar, M. (2019). Güvenlik İklimi ve Güvenlik Kültürünün İşyeri Yaralanmaları Üzerine Etkisinde Güvenlik Davranışlarının Aracılık Rolü: Döküm Sanayisinde Bir Araştırma, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(6), 341-351, (2019).
- Kline, P. (1979). *Psychometrics and Psychology*. London: Acaderric Press.
- Nasution, S. R., SA, H. & Valencia, F. (2019). Improving Employees' Safety Behaviour on the Production Process by Designing Occupational Health and Safety System, *International Joint*

- Conference on Science and Technology, 1, 155-164. Surabaya: Science; Technology and Engineering,
- Neal, A. & Griffin M.A. (2002), “Safety Climate and Safety Behaviour”, *Australian Journal of Management*, 27, 67–78. doi: 10.1177/031289620202701S08
- Neal, A. & Griffin, M. A. (2006). A Study of the Lagged Relationships Among Safety Climate, Safety Motivation, Safety Behavior and Accidents at the Individual and Group Levels. *Journal of Applied Psychology*. 91.4. 946–953. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.91.4.946>
- Olçay, Z. F. (2021). İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürü Ölçeği; Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23) , 678-685. <https://doi.org/10.31590/ejosat.892845>
- Wang, Z. Z., & Chen, C. (2017). Fuzzy comprehensive Bayesian network-based safety risk assessment for metro construction projects. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 70, 330-342. <https://doi.org/10.1016/j.tust.2017.09.012>
- Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2010). Safety Management Practices and Safety Behavior: Assessing the Mediating Role of Safety Knowledge and Motivation. *Accident Analysis & Prevention*, 42, 2082-2093. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.06.021>
- Vredenburg A. (2002). Organizational Safety: Which Management Practices are Most Effective in Reducing Employee Injury Rates? *Journal of Safety Research*. 33. 259-276. [https://doi.org/10.1016/S0022-4375\(02\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S0022-4375(02)00016-6)
- Zhang, L. M., Zhu, G. P., Zheng, X. Y., & Yang, Z. D. (2017). Monitoring and analysis of influence of excavations on adjacent metro structures in soft soils. *Chin. J. Geotech. Eng*, 39, 175–179.
- URL-1 https://www.metro.istanbul/Content/assets/uploaded/2021_faaliyetraporu.pdf (Erişim tarihi:06.04.2023)

Research Article

İş Güvenliği Performansı ile Risk Algısı İlişkinin Analizi; İstanbul'daki Metro İnşaatı Çalışanları Örneği

Analysis of the Relationship Between Occupational Safety Performance and Risk Perception; The Case of Metro Construction Workers in Istanbul

<p>Zeynep Feride OLCAY Dr. Öğr. Ü., İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO zeynepolcay@aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0001-5720-7350</p>	<p>Nesli KAHRAMAN GEDİK Öğr. Gör., İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO neslikahramangedik@aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0001-6531-8018</p>	<p>Havane TEMBELO Doktora Öğrencisi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü havanetembelo@stu.aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0003-3394-4166</p>	<p>Mustafa ÇIKRIKÇI Prof. Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO mustafacikrikci@aydin.edu.tr https://orcid.org/0000-0002-2805-6079</p>
--	---	---	---

Extensive Summary

With the rapid development of cities, the use of underground spaces has been gaining increasing attention from industry and academia (Zhang et al., 2017). Underground rail systems (metros) in cities have become essential for providing transportation convenience in people's daily lives (Jiang et al., 2021).

Metro construction projects in Istanbul are progressing rapidly. As of 2022, the existing rail systems in Istanbul cover 321.40 km, with an additional 119.70 km under construction, and a target of 685.26 km by 2030 (URL-1). These data indicate that Istanbul has become a major market for metro construction projects. Due to the uncertainties and complexities in project environments, the actual situation turns into a complex dynamic process rather than a static equilibrium process (Wang & Chen, 2017). Due to numerous risk factors and natural uncertainties in complex environments, safety violations often occur during tunnel construction, leading to various hazards (Ding et al., 2012; Ding & Zhou, 2013). Consequently, construction accidents resulting from different risks occur during metro construction processes (Ding et al., 2014).

The preparation of procedures and instructions related to occupational safety and health at workplaces, as well as the perspectives of employees on occupational health and safety, are of great importance. Employee participation and compliance with occupational safety are also necessary. If employees do not participate in and comply with occupational safety, it can hinder the development of occupational safety efforts (Ekingen, 2021).

This study aims to measure the occupational safety performance and risk-taking perceptions of workers in metro construction projects, which are highly important in terms of timely project completion and have a complex structure during the construction process. Therefore, data collected through surveys administered to 129 randomly selected construction site workers in three different metro construction projects in Istanbul were analyzed and evaluated.

The sample consists of 129 individuals working in ongoing metro construction projects in Istanbul. Of the participants, 13.2% (17 individuals) are female, and 86.8% (112 individuals) are male. 45%

(58 individuals) are in the age range of 18-25, 28.7% (37 individuals) are in the age range of 26-35, 16.3% (21 individuals) are in the age range of 36-45, and 9.3% (12 individuals) are 46 years old or above. 9.3% (12 individuals) of the participants have previously experienced occupational accidents, while 90.7% (117 individuals) have never experienced any occupational accidents. Participants were asked if they had experienced near-miss incidents, and 43.4% (56 individuals) had experienced near-miss incidents, while 56.6% (73 individuals) had not.

This cross-sectional study was conducted among employees working in three different ongoing metro projects in Istanbul. The aim was to measure the occupational safety performance and risk-taking perceptions of metro project workers, as accidents are frequently encountered due to the dynamic and complex nature of these projects. Data were collected from 129 metro construction workers in March 2023. The survey questions directed to the participants were collected voluntarily with the support of occupational safety experts of the projects, using Google Drive.

As a measurement tool, the Occupational Safety Performance Scale, consisting of safety participation (4 items) and safety compliance (4 items) subscales, developed by Vinodkumar and Bhasi (2010) and translated into Turkish by Ekingen (2021) after ensuring its reliability and validity, was used. In addition, the Risk Perception subscale, consisting of 3 questions from the Occupational Safety Culture Scale developed by Olçay (2021), was included.

The analysis of participant data was conducted using non-parametric tests. In the study, the subscales of Safety Participation, Safety Compliance, and Risk Perception, which constitute the Occupational Safety Performance scale, were analyzed. It was found that most participants had not experienced occupational accidents, but the majority had experienced near-miss incidents. It was determined that Safety Compliance and Risk Perception differed according to gender, indicating that safety compliance and risk perception were different for males and females. It was also found that Safety Compliance, Safety Participation, and Risk Perception varied with age. The correlation analysis revealed a positive significant relationship between Safety Compliance and Safety Participation, suggesting that as safety compliance increased, safety participation also increased. A positive significant relationship was also found between Safety Compliance and Risk Perception, indicating that as safety compliance increased, risk perception also increased. A negative significant relationship was identified between Safety Compliance and age, suggesting that as age increased, safety compliance decreased. A positive significant relationship was found between Safety Participation and Risk Perception, indicating that as safety participation increased, risk perception also increased. A negative significant relationship was found between Safety Participation and age, suggesting that as age increased, safety participation decreased. Similarly, a negative significant relationship was observed between Risk Perception and age, indicating that as age increased, risk perception decreased. In the confirmatory factor analysis, all path coefficients for the items were statistically significant.

Since occupational health and safety performance can provide a competitive advantage for companies, it is of great importance for employees to comply with occupational health and safety practices and be involved in the organization.