



Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde Atölye ve Laboratuvar Öğretmenlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Karşılaşabileceği Tehlike ve Risklerinin Belirlenmesi

Tamer ÖZDEMİR^{1*}, Makbule ERDOĞDU², Gülden ÖZGÜNTAY ERTUĞRUL³

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği ABD, 40100, Kırşehir

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 40100, Kırşehir

³Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, 40100, Kırşehir

*Tüm yazarların orcid bilgileri: 0009-0006-9778-5888, 0000-0001-8255-2041, 0000-0002-8433-1872

*Sorumlu yazar e-mail: tctamerozdemir@gmail.com

Araştırma Makalesi

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 17.06.2026

Kabul tarihi: 25.06.2026

Online Yayınlanma:

30.06.2026

Anahtar Kelimeler:

İş sağlığı ve güvenliği
Mesleki ve teknik eğitim
Atölye güvenliği
Tehlike belirleme
Risk
Öğretmen güvenliği

ÖZET

Bu araştırma, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde görev yapan atölye ve laboratuvar öğretmenlerinin çalışma ortamlarında İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) açısından tehlike ve bu tehlikelere bağlı riskleri belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada saha gözlemleri, fotoğraf kayıtları, Millî Eğitim Bakanlığı ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (MEB-ÇSGB) rehberindeki kontrol başlıkları ve ilgili literatür birlikte değerlendirilmiştir. Kaynak, metal/makine, mobilya, yiyecek-içecek, bilişim ve sağlık hizmetleri atölyelerinde mekanik, elektrik, yangın-patlama, sıcak yüzey, kimyasal/toz-duman, gürültü-titreşim, elle taşıma, sürekli oturma, düzen-temizlik ve eğitim/organizasyon kaynaklı tehlikeler sınıflandırılmıştır. Bulgular, özellikle kaynak dumanı ve kıvılcımlar, hareketli makine parçaları, talaş ve kesici ekipmanlar, büyük kazanların taşınması, sıcak yüzeyler, kaygan zeminler, kablo ve istif düzensizlikleri, yetersiz havalandırma ile Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanımındaki eksikliklerin öğretmen, öğrenci ve yardımcı personel için önemli riskler oluşturabileceğini göstermektedir. Çalışma sonucunda alan bazlı tehlike-risk tablosu ve uygulanabilir kontrol tedbirleri önerilmiştir. Çalışmanın okul yönetimleri, alan şefleri ve İSG kurulları için eylem planı hazırlamada yardımcı bir kaynak olması hedeflenmiştir.

Identification of Occupational Health and Safety Hazards and Risks Encountered by Workshop and Laboratory Teachers in Vocational and Technical Anatolian High Schools

Research Article

Article History:

Received: 17.06.2026

Accepted: 25.06.2026

Published online:

30.06.2026

Keywords:

Occupational health and safety
Vocational education
Workshop safety
Hazard identification
Risk
Teacher safety

ABSTRACT

This study was conducted to identify Occupational Health and Safety (OHS) hazards and the associated risks present in the working environments of workshop and laboratory teachers employed in Vocational and Technical Anatolian High Schools. Field observations, photographic records, inspection criteria derived from the Ministry of National Education and the Ministry of Labour and Social Security (MoNE–MoLSS) guidelines, and relevant literature were evaluated collectively. Hazards encountered in welding, metal and machinery, furniture, food and beverage, information technologies, and healthcare service workshops were classified into categories including mechanical hazards, electrical hazards, fire and explosion risks, hot surfaces, chemical exposure, dust and fumes, noise and vibration, manual handling activities, prolonged sitting, deficiencies in workplace order and cleanliness and training and organizational issues. The findings indicate that welding fumes and sparks, moving machine parts, wood and metal chips, cutting equipment,



transportation of large cooking vessels, hot surfaces, slippery floors, cable and storage irregularities, inadequate ventilation, and deficiencies in the use of personal protective equipment may pose significant risks to teachers, students, and support personnel. As a result of the study, a field-specific hazard and risk matrix together with practical control measures was developed and proposed. The study is intended to serve as a useful reference for school administrators, department heads, and occupational health and safety committees in the preparation of workplace safety improvement and action plans.

E-ISSN: 2979-9198

To Cite: Özdemir, T., Erdoğan, M., & Özgünaltay Ertuğrul, G. (2026). Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde atölye ve laboratuvar öğretmenlerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından tehlike ve risklerinin belirlenmesi. *Journal of Institute the of Natural and Applied Sciences*, 4(1), 39-54.

1. GİRİŞ

Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri, öğrencilerin mesleki bilgi ve becerileri uygulama yoluyla edindiği, öğretmenlerin ise yalnızca eğitim-öğretim sürecini değil aynı zamanda güvenli çalışma davranışını da modellediği kurumlardır (Kılıç, 2019). Bu okullarda kaynak, metal/makine, mobilya, elektrik, yiyecek-icecek, bilişim, sağlık hizmetleri atölyeleri ve laboratuvar uygulamaları gibi farklı alanlarda üretime benzer işler yürütülmektedir. Bu nedenle atölye ve laboratuvarlarda ortaya çıkan tehlikeler yalnızca öğrencileri değil; alan öğretmenlerini, usta öğreticileri, yardımcı personeli ve bakım-onarım sürecine katkı sağlayan çalışanları da etkileyebilmektedir (Deliönü ve Utlu, 2016; Kara ve Ensari Özay, 2021; Zengin ve ark., 2025).

İSG yaklaşımı, tehlikenin olay meydana gelmeden önce tespit edilmesini, bu tehlikeye bağlı risklerin görünür hale getirilmesini ve uygulanabilir kontrol tedbirlerinin belirlenmesini esas alır. Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi, okullarda sağlık ve güvenlik politikasının oluşturulmasını, tehlikelerin belirlenmesini, kontrol listelerinin kullanılmasını, kişisel koruyucu donanım, bakım-onarım, eğitim-öğretim, acil durum ve işaretleme süreçlerinin izlenmesini önermektedir (MEB-ÇSGB, 2010). Bu çerçevede, okul yönetimi ve alan sorumlularının yalnızca yasal gereklilikleri karşılamasına değil, güvenli çalışma kültürünü günlük eğitimin parçası haline getirmesine de katkı sağlamaktadır.

Meslek liseleriyle ilgili literatür, İSG eğitiminin tek başına yeterli olmadığını; eğitim, gözetim, uygun ekipman, işyeri düzeni, denetim ve güvenlik kültürünün birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir (Shuai ve ark., 2014; Oktay ve Ozbakir, 2025). Bayguş (2019), mesleki ve teknik lise öğrencilerinde İSG bilgi düzeyi ve iş kazası sıklığını incelemiş; öğrencilerin uygulamalı eğitim modelinde mesleki risklerle karşılaştığını ve İSG eğitiminin kaza önleme davranışına dönüşmesi için nitelikli uygulamalarla desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Uzun (2019) ise mesleki ve teknik okullarda İSG bilincinin öğrenci, öğretmen ve idareci boyutlarıyla değerlendirilmesi gerektiğini belirterek, İSG çalışmalarının uzmanlık ve program bütünlüğü içinde yürütülmesinin önemine işaret etmiştir.

Benzer şekilde, tarımsal üretim çalışanları üzerinde yapılan güncel bir çalışmada, İSG farkındalığının yüksek olmasına rağmen kişisel koruyucu donanım kullanımı ve güvenlik eğitimine katılım konusunda eksikliklerin sürdüğü; eğitim düzeyi, güvenlik farkındalığı ve iş kazası deneyimi arasında anlamlı ilişkiler bulunduğu belirtilmiştir (Özgünaltay Ertuğrul, 2025). Ayrıca işyerlerinde düzen, temizlik, standartlaştırma ve sürdürülebilir iyileştirme yaklaşımını temel alan 5S metodolojisinin, çalışma ortamlarında iş güvenliğini artırma, atıkları azaltma, ekipman ve malzeme kullanımını düzenleme ve daha güvenli iş akışları oluşturma bakımından yararlı olabileceği vurgulanmaktadır (Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2025). Bu bulgular, mesleki ve teknik eğitim kurumlarında yalnızca teorik İSG eğitiminin değil, aynı zamanda düzenli saha denetimi, kişisel koruyucu donanım kullanımının izlenmesi, atölye düzeninin sağlanması ve güvenli çalışma davranışlarının süreklilik kazanmasının da gerekli olduğunu göstermektedir.

Uygulamalı teknik derslerde proje temelli ve yenilik odaklı öğrenme süreçleri, öğrencilerin teknik iletişim, mesleki sorumluluk ve uygulama becerilerinin gelişimine katkı sağlayabilir (Özgünaltay Ertuğrul ve Özgür Polat, 2026). Bu nedenle mesleki ve teknik eğitim ortamlarında İSG uygulamalarının yalnızca mevzuat ve denetim boyutuyla değil, aynı zamanda öğrencilerin uygulamalı öğrenme süreçleriyle bütünleşen bir güvenlik kültürü yaklaşımı içinde ele alınması önem taşımaktadır. Eğitim kurumlarında İSG yönetim sistemleri üzerine yapılan çalışmalar okul yönetimi, öğretmen, öğrenci ve destek personelinin ortak sorumluluğunu öne çıkarmaktadır (Baykal ve ark., 2022). Mesleki teknik öğretimde iş doyumu ve çalışma koşullarıyla ilgili bulgular da öğretmenlerin çalışma ortamı, araç-gereç yeterliği ve iş yükünün mesleki performans ve güvenlik davranışı üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir (Deliönü ve Garipağaoğlu, 2015). Ayrıca tekstil meslek liseleri, restorasyon projeleri ve öğrencilerin İSG bakış açısı üzerine yapılan çalışmalar, mesleki eğitim ortamlarında alanlara özgü tehlikelerin sistematik olarak tanımlanması gerektiği desteklenmektedir (Denizci, 2022; Kara ve Ensari Özay, 2021; Uzun ve ark., 2020).

Bu çalışmanın amacı, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde görev yapan atölye ve laboratuvar öğretmenlerinin çalışma sırasında karşılaşılabileceği İSG tehlikelerini ve bu tehlikelere bağlı ortaya çıkabilecek riskleri belirlemek, alan bazlı bir tehlike-risk tablosu oluşturmak ve uygulanabilir önleyici/düzeltilici tedbirleri ortaya koymaktır. Bu çalışmada odak atölye ve laboratuvar ortamlarında gözlenebilen İSG tehlikelerini öğretmen güvenliği açısından görünür kılmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Araştırmanın Kapsamı ve Yaklaşımı

Araştırma, Kırşehir ilinde yer alan Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerindeki atölye, laboratuvar ve uygulama alanlarında yürütülen betimsel bir saha çalışmasıdır. Çalışmanın evrenini il genelindeki 13 mesleki ve teknik eğitim kurumunda bulunan 65 atölye/laboratuvar alanı oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, araştırma izni ve saha erişimi sağlanan 5 okulda yer alan kaynak/metal işleri, makine-metal, elektrik, mobilya, bilişim, sağlık hizmetleri atölyeleri ile yiyecek-içecek hizmetleri uygulama mutfakları gözlem kapsamına alınmıştır. İnceleme birimi, öğretmenin uygulama sırasında bulunduğu çalışma alanı, kullandığı ekipman ve bu ekipmanla ilişkili iş akışıdır.

Bu çalışmada Atölye ve laboratuvar öğretmenleri için İSG tehlikeleri, ilişkili riskler ve önerilen tedbirler için veri kaynakları; saha gözlemleri, fotoğraf kayıtları, araştırmacı notları, Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi'nde yer alan kontrol başlıkları ve önceki literatürden oluşmaktadır. Bu kaynaklar doğrultusunda araştırma kapsamında alan bazlı bir tehlike ve risk kontrol listesi oluşturulmuştur. Kontrol listesi; kaynak/metal atölyesi, makine atölyesi, mobilya atölyesi, uygulama mutfakları, laboratuvar ve genel atölye/laboratuvar alanları olmak üzere 6 ana alan/kategoriden ve toplam 30 tehlike maddesinden oluşmaktadır. Bu alanlar altında tehlike kaynağı, ortaya çıkabilecek riskler, etkilenen kişiler ve önerilen İSG tedbirleri birlikte değerlendirilmiştir. Oluşturulan alan bazlı tehlike-risk kontrol listesi Tablo 1'de sunulmuştur. Ayrıca saha gözlemleri sonucunda belirlenen riskler, olasılık ve şiddet değerleri dikkate alınarak 5x5 L tipi matris yöntemiyle puanlanmış ve örnek risk değerlendirme formu Tablo 2'de verilmiştir (MEB ve ÇSGB, 2010).

2.2. Tehlike ve Risklerin Sınıflandırılması

Fotoğraflar ve gözlemler, benzer tehlike kaynakları altında gruplanmıştır. Kaynak atölyesinde ark ışıltı, kaynak dumanı, sıcak çapak, elektrik, yangın ve havalandırma; makine atölyesinde hareketli parçalar, talaş sıçraması, sıkışma/ezilme, gürültü, titreşim ve makine koruyucuları; mobilya atölyesinde kesici makineler, ahşap tozu, istifleme, elle taşıma ve elektrikli el aletleri; uygulama mutfaklarında sıcak yüzeyler, buhar, açık alev, kaygan zemin, kesici aletler, büyük kapların taşınması ve hijyen başlıkları ön plana alınmıştır (Aygün ve ark., 2022; Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2025). Her bir tehlike için ortaya çıkabilecek riskler; yaralanma, yanık, kesilme, elektrik çarpması, solunum ile ilgili sorunlar, yangın, düşme, ezilme, kas-iskelet zorlanması, hijyen kaynaklı sağlık sorunları ve acil durumda tahliye güçlüğü gibi sonuçlar açısından değerlendirilmiştir.

Fotoğraflarda kişisel veri niteliği taşıyabilecek yüz, isim, logo ve kurum belirteçleri bulunabileceğinden, nihai yayım aşamasında ilgili kişilerden aydınlatılmış onam alınmıştır. Öğrenci



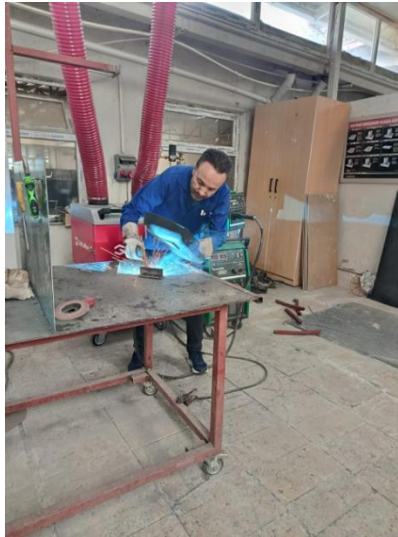
yüzleri kapatılmıştır. Bu çalışmada görseller, saha ortamındaki tehlike kaynaklarını göstermek amacıyla kullanılmıştır.

Bu çalışma, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde görev yapan atölye ve laboratuvar öğretmenlerinin çalışma ortamlarında karşılaşılabileceği İSG tehlikelerini belirlemeye yönelik betimsel bir saha çalışmasıdır. Çalışmada çıkarımsal istatistiksel analiz yapılmamıştır. Bunun nedeni, araştırmanın anket ya da deneysel karşılaştırma çalışması değil; saha gözlemi, fotoğraf kayıtları, kontrol başlıkları ve literatür taramasına dayalı tehlike-risk belirleme çalışması olarak kurgulanmış olmasıdır. Bulguların daha anlaşılır sunulması amacıyla tehlikeler alan bazında sınıflandırılmış, her tehlike için ortaya çıkabilecek riskler, etkilenen kişiler ve önerilen İSG tedbirleri tablo halinde verilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Kaynak ve Metal İşleri Atölyesinde Belirlenen İSG Tehlikeleri

Kaynak uygulamalarına ait fotoğraflarda ark ışığı, yoğun parlama, kaynak dumanı, sıcak kıvılcım ve çapak oluşumu, elektrikli kaynak makinesi kullanımı, hortum/kanal ve ekipman yoğunluğu dikkat çekmektedir. Bu ortamda öğretmen, öğrencinin uygulamasını yakından izlerken aynı tehlikeye maruz kalabilmekte; göz ve yüz koruyucunun uygun kullanılmaması durumunda ark gözü (fotokeratit), yanık ve yüz yaralanması riski artmaktadır. Lokal emiş sistemi ve genel havalandırmanın yeterliliği, kaynak dumanına bağlı solunum etkilenimini azaltmada kritik öneme sahiptir (Resim 1, 2).



Resim 1. Kaynak atölyesinde çalışma alanı, havalandırma ve KKD kullanımına ilişkin görünüm



Resim 2. Kaynak uygulamasında kıvılcım, duman ve yakın gözetim gerektiren çalışma düzeni

Kaynak alanında bir diğer önemli tehlike yangın ve patlama riskidir. Kıvılcımların yanıcı malzemelere ulaşması, tüp/hortum bağlantılarının uygunsuz olması veya çalışma alanında birikmiş yanıcı atık bulunması yangın riskini artırabilir. Bu nedenle kaynak perdesi, uygun yangın söndürücü, kıvılcım sıçrama alanının temiz tutulması, gaz tüplerinin sabitlenmesi, hortumların düzenli kontrolü ve kaynak talimatlarının görünür biçimde asılması temel kontrol tedbirleri arasında yer almalıdır.

3.2. Makine Atölyesinde Belirlenen İSG Tehlikeleri

Makine atölyelerine ait görsellerde torna, freze, taşlama ve benzeri tezgâhların bulunduğu geniş uygulama alanları görülmektedir. Bu alanlarda hareketli parçalar, döner miller, bağlama aparatları, kesici takımlar, fırlayan talaş, yağlı/kaygan yüzey, elektrik panoları, gürültü ve titreşim kaynaklı tehlikeler öne çıkmaktadır (Santos-Romero ve ark., 2023; Anwar ve ark., 2024; Oktavera ve ark., 2025). Öğretmenin uygulamayı göstermesi veya öğrenciyi denetlemesi sırasında makineye yakın çalışması, özellikle koruyucuların eksik veya devre dışı olduğu durumlarda sıkışma, ezilme, kesilme ve göz yaralanması riskini artırabilir (Resim 3,4).



Resim 3. Taşlama tezgâhında parça bağlama ve yakın çalışma sırasında oluşabilecek mekanik tehlikeler



Resim 4. Torna tezgâhında döner parça, talaş ve sıkışma tehlikeleri

Bu alanlarda makine koruyucularının yerinde olması, acil durdurma sistemlerinin çalışır durumda tutulması, takım ve iş parçası bağlama kontrollerinin işe başlamadan önce yapılması, talaş temizliğinde elle müdahaleden kaçınılması ve uygun gözlük/yüz koruyucu kullanılması gereklidir.

Ayrıca iş ekipmanlarının periyodik bakımlarının kayıt altına alınması, makine kullanım talimatlarının her tezgâhın yakınında görünür halde bulundurulması ve atölye girişinde temel güvenlik kurallarının yer alması önerilmektedir.

3.3. Mobilya Uygulama Alanında Belirlenen İSG Tehlikeleri

Mobilya alanında kesici makineler, panel ebatlama veya benzeri tezgâhlar, akülü/elektrikli el aletleri, tahta ve MDF levhaların elle taşınması, ahşap tozu, gürültü ve düzensiz istifleme kaynaklı tehlikeler bulunmaktadır. Büyük levhaların yönlendirilmesi sırasında sıkışma, ezilme ve bel zorlanması; kesici yüzeylerle temas sırasında ciddi kesilme ve uzuv yaralanması; ahşap tozu birikimi durumunda solunum etkilenimi ve yangın riski ortaya çıkabilir (Resim 5, 6).



Resim 5. Mobilya atölyesinde levha işleme sırasında elle yönlendirme ve kesici ekipman tehlikeleri



Resim 6. Mobilya montajında elektrikli el aleti kullanımı, parça sabitleme ve delme işlemi

Mobilya alanında makine koruyucularının sökülmemesi, toz emiş sisteminin çalışır tutulması, levha taşıma ve yönlendirme işlemlerinde iki kişiyle çalışma veya taşıma ekipmanı kullanılması, gözlük, toz maskesi, eldiven ve iş ayakkabısı gibi işe uygun KKD kullanımı önemlidir. El aletleriyle çalışırken

parça sabitleme yapılmalı, iş parçası elle tutulurken delme veya kesme işlemi yapılmamalı, şarjlı aletlerin batarya ve kablo kontrolleri düzenli olarak gerçekleştirilmelidir (Çakıcı ve ark., 2024).

3.4. Yiyecek-İçecek Hizmetleri Uygulama Mutfağında Belirlenen İSG Tehlikeleri

Uygulama mutfağına ait görsellerde büyük ocaklar, sıcak tencere ve kazanlar, fırınlar, davlumbaz sistemi, dar geçişler, ıslak/kaygan zemin olasılığı, kesici aletler ve ağır kapların taşınması gibi İSG açısından önemli tehlikeler görülmektedir. Bu alanda öğretmen ve öğrenciler sıcak yüzey, buhar, açık alev, kızgın yağ, kaynar sıvı, kesici alet, gaz kaçağı ve hijyen kaynaklı risklerle karşılaşabilirler. Özellikle büyük kapların tek kişiyle taşınması veya uygun tutma aparatı olmadan kaldırılması yanık, düşürme, bel zorlanması ve çarpma riskini artırmaktadır (Resim 7-9).



Resim 7. Uygulama mutfağında ocak, fırın, davlumbaz ve genel yerleşim



Resim 8. Büyük tencere/kazan kullanımı sırasında sıcak yüzey, buhar ve elle taşıma tehlikeleri



Resim 9. Tepsi ve gıda yüklerinin taşınması sırasında fiziksel zorlanma ve düşürme riski

Mutfak uygulamalarında zeminlerin kuru tutulması, dökülme durumunda hızlı temizlik ve uyarı işareti kullanılması, sıcak kapların taşınmasında ısıya dayanıklı eldiven ve uygun taşıma arabası kullanılması, gaz tesisatının periyodik kontrol edilmesi, davlumbaz ve filtre bakımının aksatılmaması, bıçakların güvenli saklanması ve gıda hijyeni kontrollerinin rutin olarak yapılması gereklidir. Bu alanlarda yangın söndürme tüpü, yangın battaniyesi, acil gaz kesme vanası ve ilk yardım malzemeleri görünür ve ulaşılabilir konumda olmalıdır.

3.5. Sağlık Hizmetleri Laboratuvarlarında Belirlenen İSG Tehlikeleri

Sağlık alanında görev yapan öğretmenlerin uygunsuz duruş ve eğilmelerinden kaynaklı ergonomik riskler (Kas-İskelet Sistemi Tehlikeleri) meydana gelmektedir (Abreek-Sarhan ve ark., 2025; Aygün ve ark., 2022; Septadina ve ark., 2025; Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2026). Resim 10'da görüldüğü gibi öğretmenin makete müdahale ederken belini ve sırtını ciddi şekilde öne doğru eğdiği görülmektedir. Bu pozisyon, işlem uzun sürdüğünde akut bel tutulmalarına, uzun vadede ise bel fıtığı gibi mesleki kas-iskelet hastalıklarına yol açabilir (Fahmy ve ark., 2022; Kundra ve ark., 2024). Uygulama yapılan yatak/ masa yüzeyi eğitmenin boyuna göre oldukça alçakta kalmakta olduğu görülmekte çalışma alanı yüksekliğinin ayarlanabilir olması, hidrolik eğitim yataklarının kullanılması veya maketin daha yüksek bir platforma alınması ile bu riskin azaltılması gerekmektedir (Revelo Ojeda, 2023; Güney Yılmaz ve ark., 2024; Nata ve ark., 2025).



Resim 10. Maket üzerindeki eğitim sırasında eğilme ve duruş bozuklukları

Eğitim ortamlarında maketlerin ağız ve yüz bölgesine doğrudan çıplak elle müdahale edildiğinde ve gerekli dezenfeksiyon işlemleri yapılmadığında eğitim maketleri birden fazla öğrenci tarafından suni teneffüs veya havayolu uygulamalarında ortaklaşa kullanılması durumunda biyolojik çapraz bulaşma

(enfeksiyon) riski taşır. Uygulama esnasında mutlaka tıbbi eldiven kullanılmalıdır. Hijyen ve biyolojik risk faktörlerinin azaltılması için KKD kullanılmasına dikkat edilmelidir. Uygulamalar sırasında laboratuvar ortamında günlük sivil kıyafetler (tişört, kot pantolon vb.) kullanılmakta olduğu gözlemlenmiş, olası dezenfektan dökülmeleri veya maket temizlik sıvılarıyla temas riskine karşı laboratuvarda koruyucu önlük veya tıbbi forma giyilmesi zorunlu olmalıdır (Resim 11).



Resim 11. Maket üzerindeki eğitim sırasında elle temas ve KKD kullanılmaması

Fiziksel çevre ve düzen risklerinin birçok kazaya sebep olacağı, sıkışık çalışma ve izleme düzeninin önlenmesi ve koşulların iyileştirilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin ani hareketlerinde öğrencilere çarpma veya ekipmanlara takılma riski mevcuttur. Laboratuvarlardaki zemin düzeninin tam olarak temiz tutulması, hareket halindeki eğitmen veya öğrencilerin ayaklarının takılıp düşmesinin önüne geçilmesi gerekir. Tekerlekli iskelet modeli gibi birçok eğitim materyalinin hem devrilme hem de düşmeden kaynaklı parçalarının kopma riski bulunmaktadır. Laboratuvar derslerinde yatak ve diğer eğitim setlerinin tekerleklerinin kilitli olmaması durumunda üzerine yaslanıldığında kayma tehlikesi yaratacağı aşıkardır (Yurtcu 2019). Öğretmenlerin uzun süre ayakta sabit kalması, alt ekstremitelerde (bacak ve ayaklarda) dolaşım bozukluklarına, varis oluşumuna ve bel-omurga ağrılarına (lumbago) davetiye çıkarır. Kürsü önüne ergonomik, yorgunluk önleyici matlar serilmesi önerilir. Öğretmenler modeller üzerinde eğitim verirken kolunu omuz seviyesinin üzerinde tutmakta olduğu saha ziyaretlerinde gözlemlenmiştir. Tahtaya sürekli yazı yazma ve model gösterme eylemleri omuz sıkışması sendromu gibi uzun vadeli ergonomik rahatsızlıkları tetikleyebilir (Aygün ve ark., 2022; Kraemer ve ark., 2020; Özgünaltay Ertuğrul ve ark., 2026; Ramírez-García ve ark., 2023; Tahernejad ve ark., 2024), (Resim 12).



Resim 12. Maket iskelet üzerindeki eğitim sırasında uzun süre ayakta durma



3.6. Alan Bazlı Tehlike ve Risk Tablosu

Aşağıdaki tablo, saha fotoğrafları ve literatürden yararlanılarak hazırlanmış nitel bir tehlike-risk belirleme tablosudur (Tablo 1, 2). Amaç, okul yönetimi, alan şefi ve İSG kurulunun saha gözlemi sırasında kullanabileceği pratik bir kontrol listesi ve eylem planı zeminini oluşturmaktır.

Tablo 1. Atölye ve laboratuvar öğretmenleri için İSG tehlikeleri, ilişkili riskler ve önerilen tedbirler

Alan/Kategori	Tehlike kaynağı	Ortaya çıkabilecek riskler	Etkilenenler	Önerilen İSG tedbirleri
Kaynak/metal	Kaynak arkı, yoğun parlama ve UV/IR ışınları	Ark gözü, göz yanığı, yüz ve cilt yanığı, görme konforunda azalma	Öğretmen, öğrenci, atölye personeli	Kaynak maskesi/yüz siperi, uygun filtreli gözlük, kaynak perdesi, yakın izleme sırasında mesafe kontrolü ve uyarı levhaları kullanılmalıdır.
Kaynak/metal	Kaynak dumanı, metal oksit dumanı ve yetersiz havalandırma	Solunum yolu irritasyonu, baş ağrısı, uzun süreli solunum sistemi etkilenimi	Öğretmen, öğrenci	Lokal emiş sistemi, genel havalandırma, filtre bakımı, uygun solunum koruyucu ve çalışma alanı hava kalitesi kontrolü sağlanmalıdır.
Kaynak/metal	Sıcak çapak, kıvılcım ve erimiş metal sıçraması	El, yüz ve vücut yanıkları; giysi tutuşması; yangın başlangıcı	Öğretmen, öğrenci	Alev geciktirici iş elbisesi, kaynak eldiveni, deri önlük, yanıcı malzemelerin uzaklaştırılması ve yangın söndürücü erişimi sağlanmalıdır.
Kaynak/metal	Kaynak makinesi, kablo ve topraklama bağlantıları	Elektrik çarpması, kısa devre, yangın, ekipman hasarı	Öğretmen, öğrenci, bakım personeli	Kablo yalıtım kontrolü, kaçak akım koruması, topraklama, düzenli bakım ve yetkisiz elektrik müdahalesinin engellenmesi gereklidir.
Kaynak/metal	Gaz tüpleri, hortumlar ve basınçlı sistemler	Tüp devrilmesi, gaz kaçağı, patlama, yangın ve çarpma yaralanmaları	Öğretmen, öğrenci, okul personeli	Tüpler zincirle sabitlenmeli, kapakları takılı tutulmalı, taşıma arabası kullanılmalı, hortum/çekvalf kontrolleri yapılmalıdır.
Makine atölyesi	Torna, freze, matkap gibi tezgâhlarda hareketli parçalar	Sıkışma, ezilme, kesilme, uzuv yaralanması, saç/giysi kaptırma	Öğretmen, öğrenci	Makine koruyucuları devre dışı bırakılmamalı, acil durdurma butonları çalışır olmalı, bol kıyafet/takı yasaklanmalı ve güvenli mesafe korunmalıdır.
Makine atölyesi	Talaş sıçraması ve kesici takım kırılması	Göz yaralanması, yüz kesilmesi, cilt yaralanması	Öğretmen, öğrenci	Gözlük/yüz siperi kullanılmalı, parça bağlama kontrol edilmeli, uygun devir ve takım seçilmeli, talaş temizliği fırça/kanca ile yapılmalıdır.
Makine atölyesi	Makine üzerinde parça bağlama ve sıkma işlemleri	El sıkışması, parça fırlaması, çarpma ve ezilme	Öğretmen, öğrenci	İşe başlamadan önce bağlama kontrol listesi uygulanmalı, uygun anahtar ve bağlama aparatı kullanılmalı, tezgâh çalışırken müdahale edilmemelidir.
Makine atölyesi	Gürültü ve titreşim oluşturan makineler	İşitme etkilenimi, yorgunluk, dikkat azalması, el-kol titreşim etkileri	Öğretmen, öğrenci	Gürültü ölçümü, kulak koruyucu, titreşim azaltıcı bakım, çalışma süresi kontrolü ve makine izolasyonu uygulanmalıdır.
Makine atölyesi	Yağ, soğutma sıvısı ve talaş birikimi	Kayma, düşme, cilt teması, yangın yükü artışı	Öğretmen, öğrenci, temizlik personeli	Dökülme prosedürü, günlük temizlik, uygun atık kabı, kaymaz zemin ve talaş/yağ atıklarının düzenli uzaklaştırılması sağlanmalıdır.
Mobilya atölyesi	Panel kesim, daire testere ve kesici makineler	Derin kesilme, uzuv yaralanması, parça geri tepmesi	Öğretmen, öğrenci	Makine koruyucu, itme çubuğu, iki elle güvenli besleme, acil stop, yetkisiz kullanımın engellenmesi ve uygulamalı güvenlik eğitimi gereklidir.
Mobilya atölyesi	Ahşap/MDF tozu ve yetersiz toz emiş sistemi	Solunum etkilenimi, göz irritasyonu, yangın/patlama riski	Öğretmen, öğrenci, temizlik personeli	Merkezi/lokal toz emiş sistemi, filtre bakımı, maske, yangın yükünün azaltılması ve düzenli toz temizliği yapılmalıdır.
Mobilya atölyesi	Büyük levha ve dolap parçalarının elle taşınması	Bel zorlanması, omuz zorlanması, ezilme, düşürme	Öğretmen, öğrenci	Taşıma arabası, iki kişiyle taşıma, yük sınırı, uygun kavrama noktaları ve geçiş yollarının açık tutulması sağlanmalıdır.
Mobilya atölyesi	Elektrikli el aletleri ve akülü vidalama/delme işlemleri	El yaralanması, matkap ucunun kayması, elektrik/batarya riski	Öğretmen, öğrenci	Parça sabitleme, uygun uç seçimi, batarya/kablo kontrolü, gözlük kullanımı ve eldiven seçiminin işe uygun yapılması gereklidir.
Mobilya atölyesi	Yanıcı talaş, solvent, boya veya yapıştırıcı bulundurulması	Yangın, buhar maruziyeti, cilt/göz irritasyonu	Öğretmen, öğrenci	Kimyasallar etiketli ve kapalı dolapta saklanmalı, SDS bulundurulmalı, havalandırma sağlanmalı ve ateş kaynaklarından uzak tutulmalıdır.
Uygulama mutfağı	Açık alevli ocak, fırın ve sıcak yüzeyler	Yanık, yangın, giysi tutuşması, sıcak yüzeye temas	Öğretmen, öğrenci, mutfak personeli	Isıya dayanıklı eldiven, alev kontrolü, ocak başı talimat, yanıcı malzemelerin uzaklaştırılması ve yangın battaniyesi bulundurulmalıdır.
Uygulama mutfağı	Büyük tencere/kazan ve kaynar sıvıların taşınması	Haşlanma, dökülme, bel zorlanması, düşürme	Öğretmen, öğrenci	Taşıma arabası, iki kişiyle taşıma, kapak kullanımı, kaymaz ayakkabı ve sıcak kaplar için güvenli rota planı uygulanmalıdır.
Uygulama mutfağı	Kaygan veya ıslak zemin	Kayma, düşme, çarpma, sıcak ürün dökülmesi	Öğretmen, öğrenci, temizlik personeli	Dökülmeler anında temizlenmeli, uyarı levhası kullanılmalı, zemin kuru tutulmalı, kaymaz paspas ve kaymaz tabanlı ayakkabı kullanılmalıdır.
Uygulama mutfağı	Bıçak, dilimleyici ve kesici ekipmanlar	Kesilme, batma, el yaralanması	Öğretmen, öğrenci	Bıçaklar ayrı ve güvenli yerde saklanmalı, kesme tahtası sabitlenmeli, uygun kesme tekniği öğretilmeli ve dikkatsiz taşıma engellenmelidir.

Alan/Kategori	Tehlike kaynağı	Ortaya çıkabilecek riskler	Etkilenenler	Önerilen İSG tedbirleri
Uygulama mutfağı	Gaz tesisatı, hortum ve davlumbaz/filtre sistemi	Gaz kaçağı, yangın, patlama, duman birikimi	Öğretmen, öğrenci, personel	Gaz kaçak kontrolü, acil gaz kesme vanası, davlumbaz ve filtre bakımı, gaz kokusu prosedürü ve periyodik teknik kontrol sağlanmalıdır.
Uygulama mutfağı	Gıda hijyeni, çapraz bulaşma ve yetersiz temizlik	Gıda kaynaklı hastalık, alerjen bulaşı, mikrobiyolojik risk	Öğretmen, öğrenci, yemek tüketicileri	El hijyeni, uygun depolama sıcaklığı, ayrı kesme tahtası, temizlik kayıtları ve kişisel hijyen kuralları uygulanmalıdır.
Laboratuvar	Ergonomik olmayan eğitim materyali	Yatak, iskelet vb malzemelerden kaynaklı yaralanma	Öğretmen, öğrenci	Yataklar ve diğer ekipmanların kişilere göre ayarlanabilir olması sağlanmalıdır.
Laboratuvar	Kullanıcı sayısının çok olması	Yeterli dezenfeksiyonun yapılmaması	Öğretmen, öğrenci	Kişisel hijyen kuralları uygulanmalıdır. Dezenfekte uygulamaları kayıt altına alınmalıdır.
Genel atölye/laboratuvar	Geçiş yollarında kablo, hortum, malzeme veya atık bulunması	Takılıp düşme, çarpma, acil tahlide gecikme	Tüm kullanıcılar	Kablo kanalı, hortum askısı, geçiş yolu çizimleri, günlük 5S kontrolü ve acil çıkışların açık tutulması sağlanmalıdır.
Genel atölye/laboratuvar	Yetersiz uyarı levhası ve makine kullanım talimatı	Yanlış kullanım, güvensiz davranış, kaza olasılığında artış	Öğretmen, öğrenci	Makine başı talimat, piktogramlar, alan girişinde temel kurallar ve periyodik işbaşı güvenlik konuşmaları uygulanmalıdır.
Genel atölye/laboratuvar	İlk yardım malzemesi ve acil durum ekipmanının erişilebilir olmaması	Kaza sonrası müdahalede gecikme, yaralanma şiddetinde artış	Tüm kullanıcılar	İlk yardım dolabı, göz duşu gereken alanlarda göz duşu, yangın söndürücü ve acil telefonlar görünür/erişilebilir olmalıdır.
Genel atölye/laboratuvar	KKD'nin eksik, uygunsuz veya süresiz kullanımı	Göz yaralanması, yanık, kesilme, solunum etkilenimi, işitme kaybı	Öğretmen, öğrenci, personel	Alan bazlı KKD listesi hazırlanmalı, sağlam ve erişilebilir KKD bulundurulmalı, öğretmen gözetimiyle kullanım sürekliliği sağlanmalıdır.
Genel atölye/laboratuvar	Periyodik bakım ve kontrol kayıtlarının yetersizliği	Arıza, beklenmeyen hareket, elektrik/mekanik kaza, yangın	Öğretmen, öğrenci, bakım personeli	Makine, elektrik, havalandırma, yangın söndürme ve gaz tesisatı için bakım planı ve kayıt sistemi oluşturulmalıdır.
Genel atölye/laboratuvar	Ramak kala olayların bildirilmemesi	Tekrarlayan tehlikelerin fark edilmemesi, kaza önleme fırsatının kaçırılması	Tüm okul topluluğu	Ramak kala formu, kolay bildirim kanalı, cezalandırmayan güvenlik kültürü ve aylık İSG toplantıları uygulanmalıdır.
Genel atölye/laboratuvar	Öğrenci yoğunluğu ve yakın gözetim ihtiyacı	Dikkat dağınıklığı, yetkisiz makine kullanımı, çarpışma ve panik	Öğretmen, öğrenci	Grup büyüklüğü kontrol edilmeli, kritik işlemlerde bire bir gözetim yapılmalı, bekleme alanı ve güvenli izleme mesafesi belirlenmelidir.

Tablo 2. Risk Değerlendirme Tablosu

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU											
Borsa İstanbul 75. Yıl Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi											
Sıra No	Kontrol Edilen Birim	Tehlike Unsurları	Derecelendirme Tablosu				Kontrol Tedbirleri				
			Riskler	Olasılık	Şiddet	Risk Puanı	Sorumlular	Etkilenenler	Alınan Önlemler	Mevzuat	Termin Süresi
1	Bahçe	Zeminin engebeli olması	Düşme, ayak burkulması, yaralanma	4.Yüksek (Ayda bir kez)	1. Çok Hafif (Yaralanma Yok-Düşük Mali Kayıp)	4	İşveren ve İşveren vekili	Çalışanlar, öğrenciler, ziyaretçiler	Zeminde iyileştirme çalışmalarının yapılması, uyarı levhalarının görünür yerlere asılması	İSG Kanunu	10.07.2026
2	Yeşil Alan	Takılıp düşme	Yaralanma	2. Düşük (Yılda bir kez)	3. Orta (Hafif Yaralanma)	6	Sorumlu çalışanlar	Görevli Çalışanlar,	Çim biçme makinesinin periyodik bakımının yapılması	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yön.	1.07.2026
3	Laboratuvar	Eğitim materyalleri	Yatak, iskelet vb malzemelerden kaynaklı yaralanma	3. Düşük (Yılda birkaç kez)	3. Orta (Hafif Yaralanma)	9	Laboratuvar şefi	Laboratuvar öğretmenleri, öğrenciler	Yataklar ve diğer ekipmanların kişilere göre ayarlanabilir olması sağlanmalıdır	İSG Kanunu	30.09.2026
4	Asansör	Kapıya sıkışma	Ayak Ezilmesi, El Sıkışması	2. Düşük (Yılda bir kez)	3. Orta (Hafif Yaralanma)	6	İşveren ve İşveren vekili	Çalışanlar ve ziyaretçiler	Asansörün bakımının düzenli yapılması, asansör girişine ve içine gerekli uyarı levhalarının asılması	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yön.	30.06.2026



5	Merdivenler	Tehlike uyarı levhalarının olmaması	Düşme, ayak burkulması, yaralanma	3. Düşük (Yılda birkaç kez)	1. Çok Hafif (Yaralanma Yok-Düşük Mali Kayıp)	3	Temizlik personeli	Çalışanlar, öğrenciler, ziyaretçiler	Merdivenlere uyarı levhalarının konması	İSG Kanunu	20.06.2026
---	-------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---	---	--------------------	--------------------------------------	---	------------	------------

3.7. Bulguların Değerlendirilmesi

Bu çalışmada belirlenen tehlikeler, mesleki ve teknik eğitim ortamlarının üretim benzeri özellik taşıması nedeniyle genel okul ortamlarından daha karmaşık olduğunu göstermektedir. Çınar (2022) okul iç mekânlarında tehlikeleri derslik, tuvalet, elektrik tesisatı ve ısı merkezi gibi kategorilere ayırarak tablo halinde değerlendirmiştir. Bu çalışmada ise benzer tablo yaklaşımı, atölye ve laboratuvar öğretmenlerinin maruziyetleri dikkate alınarak kaynak, makine, mobilya ve uygulama mutfak gibi uygulamalı eğitim alanlarına uyarlanmıştır.

Bayguş (2019), mesleki ve teknik lise öğrencilerinin İSG bilgi düzeyi ile iş kazası sıklığını birlikte ele almış; uygulamalı eğitim ortamlarında öğrencilerin mesleki risklerle erken dönemde karşılaşacağını göstermiştir. Bu bulgu, öğretmenlerin yalnızca çalışan olarak değil, aynı zamanda öğrenciler için güvenli davranış modeli olarak önemini artırmaktadır. Öğretmenler, eğitim kurumlarında İSG kültürünün oluşturulmasında çok önemli bir role sahiptir (Zengin ve ark., 2025).

Uzun (2019), Mesleki ve Teknik Okullarda İSG bilincinin öğrenci, öğretmen ve idareci boyutlarını birlikte değerlendirmiş ve İSG çalışmalarının profesyonel destekle yürütülmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu çalışmadaki bulgular da aynı doğrultudadır: tehlike belirleme yalnızca bir form doldurma işlemi olarak değil; alan şefi, öğretmen, okul yönetimi, bakım personeli ve öğrencilerin katıldığı sürekli bir iyileştirme süreci olarak yürütülmelidir.

MEB ve ÇSGB rehberinde yer alan atölye, laboratuvar, kaynak-kesim, basınçlı gaz, elektrik, gürültü-titreşim, kimyasal güvenlik, havalandırma, acil plan, ilk yardım ve KKD başlıkları, bu çalışmanın saha bulgularıyla uyumludur. Fotoğraflar, bu başlıkların yalnızca teorik olmadığını; günlük uygulamalarda görünür tehlike kaynakları olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Özellikle kaynak dumanı, hareketli makine parçaları, kesici ekipmanlar, sıcak yüzeyler, kaygan zeminler ve elle taşıma faaliyetleri öğretmen sağlığı ve öğrenci güvenliği açısından öncelikli izleme alanlarıdır.

Bu araştırmanın temel katkısı, İSG bütünlüğü içinde tehlike ve riskleri ortaya koyması ve böylece okul yönetimlerinin yangın, elektrik, mekanik yaralanma, kimyasal/toz-duman maruziyeti, gürültü, hijyen, acil durum ve organizasyonel eksiklikler gibi tüm İSG boyutlarına aynı tablo üzerinden bakabilmesidir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışma, Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde görev yapan atölye ve laboratuvar öğretmenlerinin çalışma ortamlarında karşılaşabileceği İSG tehlikelerini ve bunlara bağlı riskleri alan bazlı olarak belirlemiştir. Hazırlanan tablolar, kaynak/metal işleri, makine-metal atölyesi, mobilya uygulama alanı, yiyecek-içecek hizmetleri uygulama mutfak ve genel atölye düzeni açısından tehlike ve riskleri görünür hale getirmiştir.

Bulgular; kaynak dumanı ve ark ışığı, sıcak çapak ve kıvılcım, hareketli makine parçaları, talaş sıçraması, kesici ekipmanlar, elektriksel uygunsuzluklar, basınçlı gaz ve yangın tehlikeleri, kaygan zeminler, düzensiz istifleme, büyük kazan ve levhaların elle taşınması, sıcak yüzeyler, davlumbaz/havalandırma yetersizlikleri, gürültü-titreşim ve KKD kullanım eksikliklerinin öğretmen, öğrenci ve yardımcı personel açısından önemli riskler oluşturabileceğini göstermiştir.

Okullarda İSG çalışmalarının etkili olabilmesi için her alanın kendine özgü tehlike kaynakları ayrı ayrı belirlenmeli, bu tehlikeler okul İSG kurulunun eylem planına aktarılmalı, sorumlu kişi ve hedef tarih tanımlanmalı, yapılan düzeltici faaliyetler kayıt altına alınmalıdır. Atölye ve laboratuvarlarda günlük başlangıç kontrolü, makine koruyucu kontrolü, havalandırma kontrolü, KKD denetimi, düzen-temizlik uygulaması ve ramak kala bildirimi süreklilik kazanmalıdır (Özüağ ve Ertuğrul, 2024; Özgünlaltay Ertuğrul ve ark., 2025).

Risk değerlendirmelerinde özel politika gerektiren gruplar ile engelli çalışan veya öğrencilerin erişilebilirlik, algılama ve güvenli tahliye ihtiyaçları ayrıca dikkate alınmalıdır (Kurt ve ark., 2022).

Bu çalışmanın sınırlılığı, değerlendirmelerin saha gözlemleri, fotoğraf kayıtları ve kontrol başlıkları üzerinden yürütülmüş olmasıdır. Sonraki çalışmalarda, geliştirilen tehlike-risk tablosunun daha geniş okul örnekleminde uygulanması, öğretmen görüşleri ve nicel uygunluk oranlarıyla desteklenmesi önerilmektedir.

Teşekkür

Araştırmaya katkı sağlayan okul yönetimlerine, atölye ve laboratuvar öğretmenlerine ve saha gözlemi sürecinde destek veren tüm paydaşlara teşekkür ederiz.

Etik Kurul Onayı ve Kurum İzni

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulundan gerekli etik kurul izni alınmıştır (Karar Tarihi: 05.05.2025, Karar No: 2025/02/12).

Araştırmanın yürütülebilmesi amacıyla T.C. Millî Eğitim Bakanlığında resmi araştırma izni alınmıştır (Başvuru No: MEB.TT.2025.026471.01). Araştırma uygulama izni 23.05.2025 tarihinde onaylanmış olup 23.05.2026 tarihine kadar geçerlidir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Çalışma, Tamer Özdemir tarafından yapılan yüksek lisans tezinin bir bölümünden üretilmiş araştırma makalesi olarak kurgulanmıştır.

Tamer Özdemir: Araştırma tasarımı, saha veri toplama, fotoğraf dokümantasyonu, tehlike-risk tablosu ve ilk metin yazımı. Makbule Erdoğan: Yöntemsel danışmanlık, literatür değerlendirmesi ve metin düzenleme. Gülden Özgünlaltay Ertuğrul: Yöntemsel danışmanlık, literatür değerlendirmesi, bulguların yorumlanması ve metin düzenleme. Nihai metin tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmıştır.

Kaynaklar

- Abreek-Sarhan, N., Sarhan, B., Kalichman, L., Ezra, D., Bachner, Y., & Alperovitch-Najenson, D. (2025). Development of ergonomic risk factors (physical and psychosocial) questionnaire among preschool teachers' work environment. *Applied Ergonomics*, 126, 104508. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2025.104508>
- Anwar, R. P., Kurniawan, A., M., & Abadi, Z. (2024). Analysis and control of occupational safety risks using the HIRARC method in the Machining Workshop. *Journal of Engineering Researcher and Lecturer*, 3(2), 86-97. <https://doi.org/10.58712/jerel.v3i2.142>
- Aygün, İ., Urkan, E., & Özgünlaltay Ertuğrul, G. (2022). Tarımsal üretimde ergonomiye bir bakış. In A. Atılğan (Ed.), *Biyosistem Mühendisliği III* (pp. 155–171). Akademisyen Kitabevi.
- Bayguş, D. (2019). Bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerinde iş sağlığı ve güvenliği bilgi düzeyi ve iş kazaları sıklığı [Yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Baykal, S., Sarı, F., & Arslan, G. (2022). Eğitim kurumlarında iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemlerinin incelenmesi. *Journal of Social Research and Behavioral Sciences*, 8(16), 458-469. <https://doi.org/10.52096/jsrbs.8.16.29>
- Çakıcı, A., Karaman, A., & Sofuoğlu, S. (2024). Ergonomic risk analysis with OWAS method on some machines used by students taking training on furniture in vocational high schools. *Mobilya ve Ahşap Malzeme Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 220-233. <https://doi.org/10.33725/mamad.1570267>
- Çınar, C. (2022). Bir ilkokulda Fine-Kinney yöntemi ile iç mekan risk değerlendirmesi. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 8(65), 2140-2148.



- Deliönü, Ö., & Garipağaoğlu, B. (2015). Job dissatisfaction among vocational and technical teachers. *International Journal of Human Sciences*, 12(1), 1118-1142. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v12i1.3055>
- Deliönü, Ö., & Utlu, Z. (2016). High school and equivalent schools in the occupational health and safety occupational health and safety hazards outside Lise ve dengi okullarda iş sağlığı ve güvenliği ile iş sağlığı ve güvenliği dışındaki tehlikeler. *Journal of New Results in Science*, 13, 1514-1531. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v13i1.3434>
- Denizci, A. S. (2022). Eğitim kurumlarından tekstil meslek liselerinde yaşanan iş kazaları ve meslek hastalıkları konusunda alınması gereken tedbirlerin incelenmesi. *International Journal of Social Sciences*, 6(25), 200-208. <https://doi.org/10.52096/usbd.6.25.12>
- Özgünlaltay Ertuğrul, G., Aygün, İ., & Urkan, E. (2025). A study examining the potential of the 5S methodology for improving efficiency in agricultural production processes. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 13(3), 587-593. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v13i3.587-593.7503>
- Fahmy, V.F., Momen, M.A.M.T., Mostafa, N.S. et al. (2022) Prevalence, risk factors and quality of life impact of work-related musculoskeletal disorders among school teachers in Cairo, Egypt. *BMC Public Health*, 22, 2257. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14712-6>
- Güney Yılmaz, G., Aydın, E., & Perçin Renders, D. (2024). Work ergonomics and risk factors: Are laboratory professionals at risk? *Ergoterapi Ve Rehabilitasyon Dergisi*, 12(3), 111-122. <https://doi.org/10.30720/ered.1421877>
- Kara, H. E., & Ensari Özay, M. (2021). Anadolu lisesi ve mesleki teknik anadolulisesi öğrencilerinin iş sağlığı ve güvenliği bakış açısı. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 8(75), 2470-2477. <http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.2724>
- Kılıç, E. (2019). Meslek lisesi öğrencilerinin antropometrik ölçülerinin mevcut oturma düzenlerine ve iş ekipmanlarına göre değerlendirilmesi ve öneriler: Mersin ili Atatürk Endüstri Meslek Lisesi tesisat teknolojisi ve iklimlendirme alanı örneği [Yüksek lisans tezi]. Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Kraemer, K., Moreira, M. F. P., & Guimarães, B. (2020). Musculoskeletal pain and ergonomic risks in teachers of a federal institution. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 18, 343- 51. <https://doi.org/10.47626/1679-4435-2020-608>
- Kundra, S., Jha, N., & Dhiman, S. (2024). Association of ergonomics and musculoskeletal disorders among school teachers. *International Journal of Science and Research Archive*, 11(1), 1598-1604. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.1.0205>
- Kurt, D., Karataş, Y., & Özgünlaltay Ertuğrul, G. (2022). İş sağlığı ve güvenliği bakımından engelli çalışanlar. In N. İyit, Y. Akyıldız, & B. Hastaoğlu Özbek (Eds.), *Sosyal ve Beşerî Bilimlerde Güncel Araştırmalar - II* (pp. 341-350). Gece Kitaplığı.
- MEB ve ÇSGB. (2010). Mesleki ve Teknik Eğitim Kurumları İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi. Milli Eğitim Bakanlığı ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı.
- Nata, D. H. M. S., Hisham, N. A., & Jamil, P. A. S. M. (2025). Initial assessment of musculoskeletal disorders and ergonomics risk factors among laboratory workers, Kuala Lumpur. *WORK: A Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, 80(4), 1733-1742., 80, 1733 - 1742. <https://doi.org/10.1177/10519815241297470>
- Oktavera, R., Sarifudin, M. I., Cahyono, W. E., Fais, M. A., & Deviyanti, I. S. (2025). Evaluating and Mitigating Musculoskeletal Risks among the Operators: A Case Study in a Small-Scale Automotive Repair Workshop. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10682>
- Oktay, B., & Ozbakir, O. (2025). Teachers' Perceptions of Self-Efficacy and Awareness Levels in Occupational Health and Safety: A Local Study. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 12 (8), 27-32. <https://doi.org/10.22161/ijaers.128.3>

- Özgünaltay Ertuğrul, G. (2025). Occupational health and safety awareness and work accidents among agricultural production workers in Türkiye. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 14(2), 1230-1242. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.1669813>
- Özgünaltay Ertuğrul, G., Aygün, İ., & Eminoğlu, M. B. (2026). Ergonomic criteria prioritization for smart agricultural technologies: A multi-stakeholder AHP analysis of tractors, drones, and irrigation systems in Türkiye. *Applied Sciences*, 16(7), 3368. <https://doi.org/10.3390/app16073368>
- Özgünaltay Ertuğrul, G., & Özgür Polat, P. (2026). Patent-oriented project-based learning in engineering design education: Student perspectives from an agricultural machinery course. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 10(2), 690–700. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20590100>
- Özüağ, S., & Ertuğrul, Ö. (2024). Enhanced occupational safety in agricultural machinery factories: Artificial intelligence-driven helmet detection using transfer learning and majority voting. *Applied Sciences*, 14(23), 11278. <https://doi.org/10.3390/app142311278>
- Ramírez-García, C. O., Lluquay-Quispillo, D. J., Inga-Lafebre, J. D., Cuenca-Lozano, M. F., Ojeda-Zambrano, R. M., & Cárdenas-Baque, C. C. (2023). Musculoskeletal disorders in primary school teachers. Sustainability. *Sustainability*, 15(23), 16222. <https://doi.org/10.3390/su152316222>
- Revelo Ojeda, D. R. (2023). Evaluation of teachers' ergonomic work conditions: an analysis from an Ecuadorian Technological Institute. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 4(4), e23053. <https://doi.org/10.51798/sijis.v4i4.710>
- Santos-Romero, L., Redel-Macias, M., & González-Redondo, M. (2023). Exposure to noise and vibration of vocational education training teachers. *Applied Sciences*, 13(17), 9693. <https://doi.org/10.3390/app13179693>
- Septadina, I. S., W., Fitri, A. D., Rahman, M. Z., & Naibaho, R. D. (2025). Work posture analysis using work safe office ergonomics and musculoskeletal disorders (MSDs) in teachers. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 23(1), 311-319. <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v23i2.287>
- Shuai, J., Yue, P. Y., Li, L., Liu, F. Y., & Wang, S. (2014). Assessing the effects of an educational program for the prevention of work-related musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Public Health*, 14, 1211. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1211>
- Tahernejad, S., Hejazi, A., Rezaei, E., Makki, F., Sahebi, A., & Zangiabadi, Z. (2024). Musculoskeletal disorders among teachers: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 12, 1399552. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1399552>
- Uzun, İ., Öztürk, D., & Güranlı, G. E. (2020). Mimari restorasyon ve konservasyon projelerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği uygulamaları. *Teknik Dergi*, 31, 10275-10290. <https://doi.org/10.18400/tekderg.590368>
- Uzun, S. S. (2019). Mesleki ve teknik okullarda iş sağlığı ve güvenliği bilinci [Yüksek lisans tezi]. Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Yurtecu, A. (2019). Investigation of work accidents in vocational and technical high schools. *Universal Journal of Educational Research*, 7(5), 1189-1197. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070504>
- Zengin, M., Sekmen, M., & Tekbalkan, M. (2025). Investigation of occupational health and safety culture levels of vocational and technical high school teachers. *Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 911-942. <https://doi.org/10.30561/sinopusd.1629666>