



**Avrupa Birliğı tarafından
finanse edilmektedir**



**Temel
Çalışma Hakları**
Bil, Konuř, Güçlen



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi

Nicel Araştırma Raporu



ÇEİS

ÇİMENTO ENDÜSTRİSİ
İşVERENLERİ SENDİKASI



Bu yayın Avrupa Birliğı tarafından finanse edilmektedir.

İçeriği yalnızca ÇEİS sorumluluğundadır ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmaz.

Bu yayında yer alan fikir ve görüşler ÇEİS'e ait olup, ILO'nun fikir, görüş ve politikalarını yansıtmamaktadır.



**Avrupa Birliği tarafından
finanse edilmektedir**



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi

Nicel Araştırma Raporu



İstanbul, 2026

ÇİMENTO SEKTÖRÜNÜN GELECEĞİ: İKİZ DÖNÜŞÜM VE YENİ NESİL BECERİLERİN İNSAN KAYNAĞINA ETKİSİ

Nicel Araştırma Raporu

Araştırma Ekibi

Doç. Dr. Işıl Kurnaz
Prof. Dr. Furkan Emirmahmutoğlu
Doç. Dr. Okan Güray Bülbül
Dr. Sertaç Demirci
Ceren Uz

Proje Sahibi

Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası

Köybaşı Cad., No: 40, 34464 Yeniköy, Sarıyer / İstanbul
T: +90 (212) 299 92 22

Yayın İlkeleri

Bu kitabın yayın ve dağıtım hakkı ÇEİS'e aittir.
Tamamı veya herhangi bir bölümü ÇEİS'in yazılı izni olmadan fotokopi dahil mekanik ve elektronik olarak transfer edilemez, çoğaltılamaz ve dağıtılamaz.

Bu kitap ÇEİS'in katkılarıyla hazırlanmıştır. Kitapta yer alan yazı ve fotoğrafların sorumluluğu eser sahibine aittir.

Grafik Tasarım & Uygulama

İlkay Güneş
ilkaykirmizigul@ceis.org.tr

Basım Yeri

Desen Basım Yayın ve Tanıtım Hiz. Ltd. Şti
Kırkkonaklar Mah. 381. Cadde No:5/A Çankaya/ANKARA

Sertifika: 51449

Basım Tarihi

26 Haziran 2026

1. Baskı Haziran 2026, Ankara





*Bu yayın Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.
İçeriği yalnızca ÇEİS sorumluluğundadır ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmaz.
Bu yayında yer alan fikir ve görüşler ÇEİS'e ait olup,
ILO'nun fikir, görüş ve politikalarını yansıtmamaktadır.*



İÇİNDEKİLER

TABLolar CETVELİ/ 5

ŞEKİLLER CETVELİ/ 8

KISALTMALAR/ 9

1. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ/ 11

1.1. Hedef Gruplar/ 11

1.2. Evren ve Örneklem/ 11

1.3. Veri Toplama Kaynakları/ 11

1.4. Analiz Yöntemleri/ 11

2. İŞ YERİ SENDİKA TEMSİLCİLERİ İÇİN ARAŞTIRMA BULGULARI/ 12

2.1. Demografik Özellikler/ 12

2.2. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Konularında Eğitim Deneyimi/ 13

2.3. Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi/ 13

2.4. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) & Çevresel Risk Algısı/ 17

2.5. Beceri Geliştirme & Yeniden Eğitim Algısı/ 20

2.6. Sosyal Diyalog & Politika Algısı/ 23

3. TEKNİK DEPARTMANLAR İÇİN ARAŞTIRMA BULGULARI/ 26

3.1. Demografik Özellikler/ 26

3.2. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Konularında Eğitim Deneyimi/ 28

3.3. Teknoloji Kullanımı ve Kabulü Algısı/ 28

3.4. Dijital ve Yeşil Teknik Beceriler/ 32

3.5. Süreç İyileştirme ve Operasyon Algısı/ 34

3.6. Eğitim ve Mesleki Gelişim İhtiyacı/ 37

4. İNSAN KAYNAKLARI DEPARTMANI İÇİN ARAŞTIRMA BULGULARI/ 43

4.1. Demografik Özellikler/ 43

4.2. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Konularında Eğitim Deneyimi/ 45

4.3. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Farkındalığı/ 45

4.4. Beceri ve Eğitim Politikaları Algısı/ 53

4.5. Yetenek Yönetimi ve İşe Alım Algısı/ 61

4.6. Gelecek Perspektifi ve Eğitim İhtiyacı/ 65

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME/ 69

EKLER ANKET SORULARI/ 76



TABLolar CETVELİ

- Tablo 1.** Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi/ 14
- Tablo 2.** DAİG Skorunun Normallik Testi/ 16
- Tablo 3.** DAİG Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması/ 16
- Tablo 4.** DAİG Skorunun Sendika Temsilcisinin Görev Süresine Göre Karşılaştırılması/ 16
- Tablo 5.** Dijital ve Yeşil Dönüşümün Sendika Üyeleri Üzerinde Yarattığı Etkiler/ 17
- Tablo 6.** İş Sağlığı ve Güvenliği Çevresel Risk Algısı/ 18
- Tablo 7.** İÇRA Skorunun Normallik Testi/ 19
- Tablo 8.** İÇRA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması/ 19
- Tablo 9.** Beceri Geliştirme ve Yeniden Eğitim Algısı/ 21
- Tablo 10.** BCYEA Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 22
- Tablo 11.** BCYEA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması/ 22
- Tablo 12.** BCYEA Skorunun Sendika Temsilcisinin Görev Süresine Göre Karşılaştırılması/ 22
- Tablo 13.** Çalışanların Yeniden Eğitim Sürecinde Karşılaştıkları Engeller/ 23
- Tablo 14.** Sosyal Diyalog ve Politika Algısı/ 24
- Tablo 15.** SDPA Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 25
- Tablo 16.** SDPA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması/ 25
- Tablo 17.** SDPA Skorunun Sendika Temsilcisinin Görev Süresine Göre Karşılaştırılması/ 26
- Tablo 18.** İş Yerindeki Pozisyon Dağılımı/ 28
- Tablo 19.** Teknoloji Kullanımı ve Kabulü Algısı/ 29
- Tablo 20.** TKKA Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 30
- Tablo 21.** TKKA Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 31
- Tablo 22.** TKKA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması/ 31
- Tablo 23.** Dijital ve Yeşil Teknik Beceriler/ 32
- Tablo 24.** DYTb Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 33
- Tablo 25.** DYTb Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 33



Tablo 26. Süreç İyileştirme ve Operasyon Algısı/ 35

Tablo 27. SİOA Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 36

Tablo 28. SİOA Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 36

Tablo 29. Eğitim ve Mesleki Gelişim İhtiyacı/ 37

Tablo 30. EMGİ Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 39

Tablo 31. EMGİ Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 39

Tablo 32. Gelecek 12 Ayda Geliştirilmek İstenilen Teknik Beceriler/ 39

Tablo 33. Cinsiyete Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı/ 40

Tablo 34. Yaş Grubuna Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı/ 41

Tablo 35. Eğitim Durumuna Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı/ 41

Tablo 36. Sektördeki Toplam Deneyime Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı/ 42

Tablo 37. Kişisel Gelişim Açısından Tercih Edilen Eğitim Formatları/ 42

Tablo 38. İş Yerindeki Pozisyon Dağılımı/ 45

Tablo 39. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Farkındalığı/ 46

Tablo 40. İDF ve Alt Skorlara Ait Değişkenlerin Normallik Testleri/ 50

Tablo 41. İDF ve Alt Skorların Çalışılan İş Yeri ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması/ 50

Tablo 42. İDF ve Alt Skorların Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 50

Tablo 43. İDF ve Alt Skorların Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırılması/ 51

Tablo 44. İDF ve Alt Skorların Toplam Deneyim Süresine Göre Karşılaştırılması/ 51

Tablo 45. İş Yerinde İkiz Dönüşümle İlgili Yürütülen Uygulamalar/ 52

Tablo 46. Beceri ve Eğitim Politikaları Algısı/ 54



- Tablo 47.** BEPA Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 55
- Tablo 48.** BEPA Skorumun Çalışılan İş Yeri ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması/ 56
- Tablo 49.** BEPA Skorumun Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 56
- Tablo 50.** İş Yerinde En Çok İhtiyaç Duyulan Ama Eksik Görülen Beceriler/ 57
- Tablo 51.** İkiz Dönüşüm Sürecinde Öne Çıkan Becerilerin ve Yetkinliklerin Önem Düzeyi/ 58
- Tablo 52.** İkiz Dönüşüm Sürecinde Risk Altında Görülen Mesleklerin Risk Algıları/ 59
- Tablo 53.** İkiz Dönüşüm Sürecinde Ortaya Çıkması Beklenen Yeni Meslek ve Pozisyonlar/ 60
- Tablo 54.** İnsan Kaynakları Süreçlerinde Dijital Araç ve Uygulama Kullanım Düzeyi/ 61
- Tablo 55.** Yetenek Yönetimi ve İşe Alım Algısı/ 62
- Tablo 56.** YYIAA Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 63
- Tablo 57.** YYIAA Skorumun Çalışılan İş Yeri Göre Karşılaştırılması/ 64
- Tablo 58.** YYIAA Skorumun Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 64
- Tablo 59.** Gelecek Perspektifi ve Eğitim İhtiyacına İlişkin Algılar/ 65
- Tablo 60.** GPEİ Skoru Değişkeninin Normallik Testi/ 67
- Tablo 61.** GPEİ Skorumun Çalışılan İş Yeri ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması/ 67
- Tablo 62.** GPEİ Skorumun Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması/ 67



ŞEKİLLER CETVELİ

Şekil 1. İşçi Sendikası İş Yeri Temsilcilerinin Demografik Özellikleri / 13

Şekil 2. Teknik Departman Çalışanlarının Demografik Özellikleri/ 27

Şekil 3. İnsan Kaynakları Çalışanlarının Demografik Özellikleri/ 44

Şekil 4. Önem Kazanacak ve Dönüşüme Uğrayacak Meslekler/ 68



KISALTMALAR

Tek Faktörlü Varyans Analizi (Analysis of Variance)	: ANOVA
Araştırma ve Geliştirme	: AR-GE
Beceri Geliştirme ve Yeniden Eğitim Algısı	: BCYEA
Beceri ve Eğitim Politikaları Algısı	: BEPA
Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikası	: ÇEİS
Türkiye Çimento ve Toprak Sanayii T.A.Ş.	: ÇİTOSAN
Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi	: DAİG
Dijital Farkındalık	: DF
Dijital ve Yeşil Teknik Beceriler	: DYTb
Eğitim ve Mesleki Gelişim İhtiyacı	: EMGİ
Gelecek Perspektifi ve Eğitim İhtiyacı	: GPEİ
Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Organization)	: ILO
Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)	: IoT
İSG ve Çevresel Risk Algısı	: İÇRA
İkiz Dönüşüm Farkındalığı	: İDF
İnsan Kaynakları	: İK
İş Sağlığı ve Güvenliği	: İSG
Kurumsal Farkındalık ve Uygulama (İDF alt skoru)	: KFU
Kişisel Verilerin Korunması Kanunu	: KVKK
Denetleyici Kontrol ve Veri Toplama (Supervisory Control and Data Acquisition)	: SCADA
Sosyal Diyalog ve Politika Algısı	: SDPA
Sosyal Güvenlik Kurumu	: SGK
Süreç İyileştirme ve Operasyon Algısı	: SİOA
Teknoloji Kullanımı ve Kabulü Algısı	: TKKA
Toplam Verimli Bakım (Total Productive Maintenance)	: TPM
Yeşil Farkındalık	: YF
Yetenek Yönetimi ve İşe Alım Algısı	: YYİAA





1. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Bu bölümde, araştırmanın kapsamını oluşturan hedef gruplar, evreni ve örnekleme, veri toplama süreci ve kullanılan analiz yöntemleri sistematik biçimde açıklanarak çalışmanın metodolojik çerçevesi ortaya konulmaktadır.

1.1. Hedef Gruplar

Araştırma, çimento sektöründe görev yapan insan kaynakları çalışanları, teknik departman çalışanları (üretim birimi, bakım birimi, kalite birimi, Ar-Ge birimi, alternatif yakıt birimi ve atık ısı birimi) ve iş yeri sendika temsilcileri olmak üzere üç gruptan oluşmaktadır.

1.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni; insan kaynakları çalışanları 185 kişi, teknik departman çalışanları 1747 kişi ve işçi sendikası iş yeri temsilcileri 120 kişiden oluşmaktadır. Proje, Türkiye genelinde yer alan 53 ÇEİS üyesi iş yerinde gerçekleştirilmiştir.

Tüm hedef gruplarda evrenden %95 güven düzeyinde ve %5 duyarlılık ile çekilmesi gerekli örnek büyüklükleri aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur:

$$n = \frac{z^2 N p q}{(N - 1) d^2 + z^2 p q}$$

Bu eşitlikte, N evrenin büyüklüğü, n örnek büyüklüğü, z %5 anlamlılık düzeyinde standart normal dağılım tablo değeri (1.96), d duyarlılık (örnekleme hatası) (%5), pq katlanılabilen en büyük varyans (0,25) değeridir. Bu eşitlik kullanılarak en az gerekli örneklem büyüklükleri insan kaynakları çalışanları için 125 kişi, teknik departman çalışanları için 315 kişi ve işçi sendikası iş yeri temsilcileri için 92 kişiden oluşmaktadır.

1.3. Veri Toplama Kaynakları

Araştırmada saha araştırması ile veri toplanmıştır. Hazırlanan anketler Google Forms ortamında katılımcılara sunulmuş ve gerçekleştirilmiştir. Üç hedef grupta gerçekleştirilen saha araştırmasında öncelikle katılımcılara anket formlarının başında projenin amacı verilmiştir. Daha sonra anketin tamamen gönüllük esasına dayalı olduğu ve herhangi bir kişisel veri talep edilmeyeceği belirtilmiştir. Son olarak elde edilecek verilerin 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve akademik araştırma etiği ilkeleri doğrultusunda saklanacağı beyan edilmiştir.

1.4. Analiz Yöntemleri

Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde öncelikle betimsel istatistiklerden yararlanılmış, ardından ölçeklerden türetilen ortalama skorların demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacıyla çeşitli parametrik ve parametrik olmayan istatistiksel yöntemler uygulanmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasında, tüm demografik değişkenler ve Likert ölçekli maddeler için yüzde dağılımları hesaplanarak yorumlanmıştır. Demografik değişkenler grafiklerle desteklenmiş; Likert maddelerinde ise ifadelerin hangi yönde yoğunlaştığını göstermek amacıyla katılım düzeylerinin dağılımı ayrıntılı biçimde sunulmuştur.

Anket formunda bazı soruların birden fazla seçeneğin işaretlenmesine olanak tanıdığı (multiple response) göz önünde bulundurularak, bu tür maddelerde seçenek bazında frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmış; böylece özellikle dönüşümün çalışanlar üzerindeki çok boyutlu etkileri ölçülmüştür.

İnsan kaynakları çalışanlarına yönelik ölçeklerde yer alan beceri öncelikleri, meslek gruplarına ilişkin risk algıları ve insan kaynakları süreçlerinde dijital araç kullanım düzeyi, her bir madde için aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplanarak değerlendirilmiştir. Ortalama değerler ilgili kavramlara yönelik genel eğilimleri, standart sapmalar ise katılımcı görüşlerinin homojenlik düzeyini belirlemek amacıyla kullanılmıştır.



Her bir Likert ölçeğinde yer alan ifadelerden oluşturulan ortalama skorların (örneğin dönüşüm algısı, İSG–çevresel risk algısı, yeniden eğitim algısı vb.) demografik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çeşitli istatistiksel hipotez testlerinden yararlanılmıştır. İlk adımda, her bir ortalama skora ilişkin dağılım özelliklerini incelemek amacıyla Shapiro–Wilk normallik testi uygulanmıştır.

- Skor dağılımının normal dağılıma sahip olduğu durumlarda;
 - i. İki grup (örneğin cinsiyet) içeren karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t testi
 - ii. Üç ve üzeri grup (örneğin eğitim düzeyi) içeren karşılaştırmalarda tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA sonucunda anlamlı farklılık elde edilmesi halinde farkın hangi gruplar arasında olduğunu göstermek amacıyla Scheffe iki karşılaştırma testi uygulanmıştır.
- Skor dağılımının normal olmadığı durumlarda;
 - i. İki grup içeren karşılaştırmalarda parametrik olmayan Mann Whitney U testi
 - ii. Üç ve üzeri grup içeren karşılaştırmalarda parametrik olmayan varyans analizi yöntemi olan Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Anlamlı farklılık tespit edilen Kruskal–Wallis analizlerinde ikili grup karşılaştırmaları için Dunn testi tercih edilmiştir.

Tüm analizlerde güven düzeyi %95 olarak alınmış, sonuçların yorumlanmasında hem istatistiksel anlamlılık hem de dağılımların pratik/yorumlayıcı karşılığı birlikte değerlendirilmiştir. Analiz süreci, farklı hedef gruplardan elde edilen bulguların karşılaştırılabilir, tutarlı ve metodolojik açıdan sağlam bir şekilde sunulmasını mümkün kılmıştır.

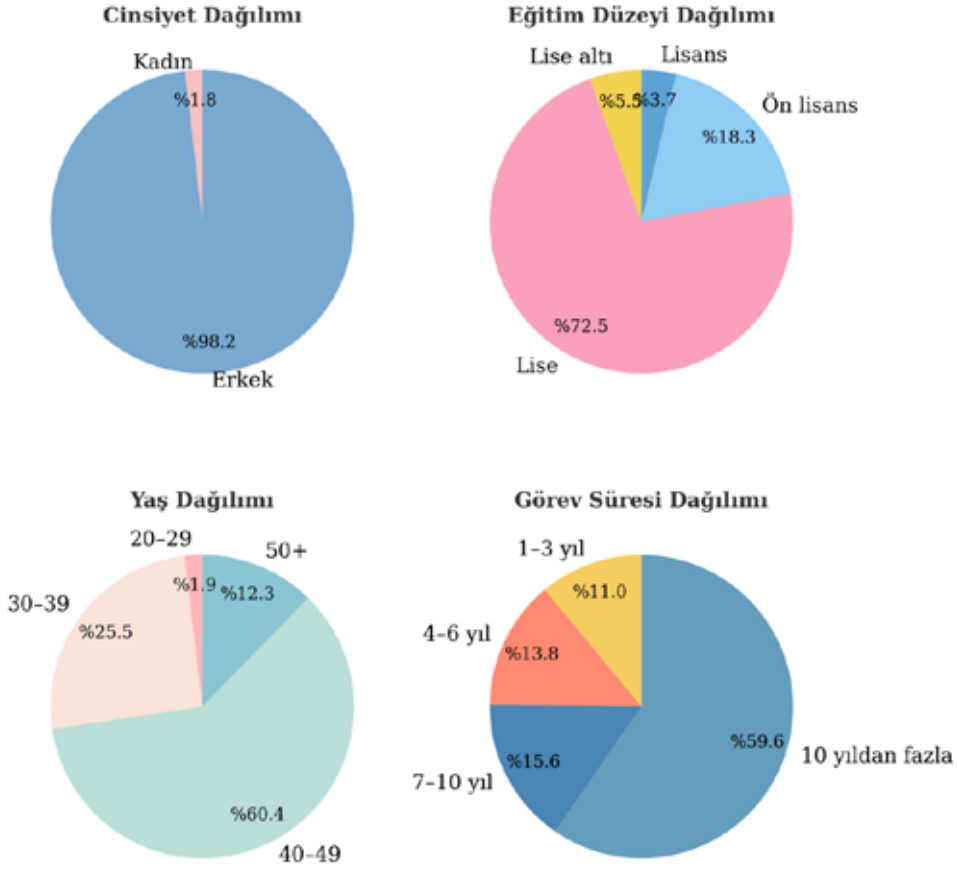
2. İŞ YERİ SENDİKA TEMSİLCİLERİ İÇİN ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, saha araştırması kapsamında iş yeri sendika temsilcilerinden elde edilen veriler analiz edilerek, katılımcıların demografik profili, dijital ve yeşil dönüşüm konularına ilişkin eğitim deneyimleri, dönüşüm sürecine yönelik algıları, iş sağlığı ve güvenliği farkındalıkları, beceri geliştirme ve yeniden eğitim olanaklarına bakışları ile sosyal diyalog ve politika algıları ayrıntılı biçimde değerlendirilmiştir.

2.1. Demografik Özellikler

Saha araştırması, 109 iş yeri sendika temsilcisi ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların profilini ortaya koymak amacıyla belirlenen demografik değişkenler; cinsiyet, eğitim düzeyi, yaş ve görev süresidir.





Şekil 1. İşçi Sendikası İş Yeri Temsilcilerinin Demografik Özellikleri

İş yeri sendika temsilcilerinin %98,2'si erkektir. Eğitim düzeyine göre katılımcıların %72,5'i lise, %18,3'ü ön lisans mezunudur. Ortalama yaşı 42 olan temsilcilerin çoğunluğu (%60,4) 40-49 yaş aralığında yer alırken, %25,5'i 30-39 yaş aralığında, %12,3'ü ise 50 yaş ve üzerindedir. Katılımcıların %59,6'sı 10 yıldan daha uzun süredir sendika temsilcisi olarak görev yapmaktadır (Şekil 1).

2.2. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Konularında Eğitim Deneyimi

Saha araştırmasında, iş yeri sendika temsilcilerinin daha önce dijital ve yeşil dönüşüm konularında eğitim alıp almadıkları sorgulanmıştır. Araştırma bulgu-

ları katılımcıların sadece %15,6'sının (17 katılımcı) bu konularda eğitim aldığını belirtmiştir. Bu eğitimler; doğal kaynakların korunması, çevresel sürdürülebilirlik ve geri dönüşüm uygulamaları, dijital araçların kullanımı, sıfır atık farkındalığı, enerji verimliliği, karbon emisyonlarının azaltılması, dijital siber güvenlik ve iş sağlığı ve güvenliği temalarına odaklanmaktadır.

2.3. Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi

Bu bölüm, çimento sektöründe görev yapan iş yeri sendika temsilcilerinin dijital ve yeşil dönüşüm sürecine ilişkin algılarını, iş güvencesine dair kaygılarını ve dönüşümün çalışanlar üzerindeki doğrudan etkilerine yönelik gözlemlerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sekiz sorudan oluşan Likert ölçeği, temsilcilerin dönüşümü bir tehdit mi yoksa fırsat mı olarak



değerlendirdiklerini belirlemeyi hedeflemektedir. Böylece araştırma, dönüşümün sendikal düzeyde nasıl konumlandığını-yani teknolojik yeniliklerin iş kaybı, iş yükü, beceri ihtiyacı, eğitim ve katılım süreçleri açısından nasıl algılandığını-ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Aynı zamanda bölümde yer alan çoktan seçmeli “dijital ve yeşil dönüşümün sendika üyeleri üzerinde yarattığı en önemli etkiler” sorusu aracılığıyla, temsilcilerin saha gözlemleri üzerinden dönüşümün çalışan deneyimi, beceri profili ve çalışma koşulları üzerindeki somut sonuçlarını belirtmeleri istenmiştir. Bu sayede araştırma, dijitalleşme ve sürdürülebilirlik

uygulamalarının sadece teknik değil, aynı zamanda sosyal, psikolojik ve örgütsel boyutlarını da değerlendirmeye olanak sağlamaktadır.

Sonuç olarak bu bölüm, projenin temel hedeflerinden biri olan “ikiz dönüşümün işgücü üzerindeki etkilerini çok boyutlu olarak analiz etme” amacına hizmet etmektedir. İşçi sendikası temsilcilerinin görüşleri, sektördeki dönüşüm sürecine dair algıların, fırsatların ve risklerin çalışan perspektifinden anlaşılmasına katkı sunmakta; aynı zamanda adil dönüşüm, sosyal diyalog ve beceri geliştirme politikalarına yönelik önerilerin şekillendirilmesi için kritik bir veri zemini oluşturmaktadır.

Tablo 1. Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Dijital ve yeşil dönüşüm iş güvencesi konusunda belirsizlik yaratmaktadır.	12,84	33,94	22,02	22,94	8,26
Dijital ve yeşil dönüşüm sendikal faaliyetleri olumlu etkilemektedir.	18,35	11,93	19,27	37,61	12,84
Çalışanların çoğu, dönüşümün iş kaybı yerine iş tanımlarında değişim getireceğini düşünmektedir.	16,51	17,43	19,27	38,53	8,26
Çalışanların dönüşüme uyum sağlaması için eğitim olanakları adil ve erişilebilir durumdadır.	19,27	21,10	19,27	29,36	11,01
Dönüşüm kararları alınırken çalışan görüşleri düzenli olarak dikkate alınmaktadır.	17,43	23,85	23,85	26,61	8,26
Dönüşüm süreci iş yükünü ve vardiya baskısını artırmaktadır.	12,84	32,11	22,02	23,85	9,17
Sendika üyelerinin dijital okuryazarlık düzeyi yeni teknolojilere uyum için yeterlidir.	17,43	22,02	19,27	32,11	9,17
Çalışanların dönüşüme karşı direnç gösterme eğilimi yüksektir.	13,76	34,86	21,10	20,18	10,09
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

Tablo 1’de yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **İş Güvencesi Konusunda Belirsizlik:** Katılımcıların yaklaşık üçte biri (%31,2) dönüşümü iş güvencesi açısından riskli bulsa da, sektörde genel olarak “işin niteliği değişecek ama istihdam korunacak” yönünde bir beklenti olduğu-

nu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, yüksek orandaki “katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum” (%46,7) ve “az katılıyorum” (%22,0) yanıtları, çalışanlar arasında belirsizlik ve temkinli bir gözlem hali bulunduğunu; yani dönüşümün etkilerinin henüz tam olarak öngörülemediğini düşündürmektedir.



- **Sendikal Faaliyetleri Olumlu Etkileme:** Katılımcıların yarısı (%50,5) dönüşümün sendikal faaliyetleri olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Bu durum, sendikaların dijital araçları örgütlenme, iletişim ve veri paylaşımı süreçlerinde kullanarak kurumsal kapasitelerini artırdığını düşündürmektedir. Bununla birlikte, %19,3'lük "az katılıyorum" oranı dikkat çekicidir. Bu, sendikaların dijitalleşmeden fayda sağlayabileceğine dair genel bir kabul bulunduğunu, ancak bu etkinin henüz tam olarak somutlaşmadığı algısını da beraberinde getirmektedir.
- **İş Kaybı Yerine İş Tanımı Değişimi:** Katılımcıların %46,8'i dönüşümün iş kaybına yol açmak yerine iş tanımlarında değişiklik getireceğini belirtmiştir. Ancak %19,3'lük "az katılıyorum" oranı, çalışanların bu dönüşümün istihdam üzerindeki sonuçlarını henüz net biçimde gözlemleyemediklerini düşündürmektedir. Bu durum, sektörün dönüşümünün erken evresinde olduğuna ve belirsizliğin hâlen sürdüğüne işaret etmektedir.
- **Eğitim Olanaklarının Adil ve Erişilebilir Olması:** Katılımcıların yalnızca %40,4'ü, eğitim olanaklarının adil ve erişilebilir olduğu hakkında olumlu görüş bildirmiştir. Geri kalan büyük çoğunluğun "kararsız" veya "katılmıyorum" seçeneklerinde yoğunlaşması, sunulan eğitimlerin yaygınlık, kapsayıcılık veya adalet açısından yetersiz olduğu algısını ortaya koymaktadır.
- **Karar Alma Süreçlerine Katılım:** Katılımcıların %41,3'ü çalışan görüşlerinin dönüşüm kararlarında düzenli olarak dikkate alınmadığını belirtirken, %34,9'u bu görüşe katılmıştır. Aynı zamanda, "az katılıyorum" diyenlerin oranı %23,9'dur. Bu dağılım, çalışanların ve sendika temsilcilerinin dijital ve yeşil dönüşüm stratejilerine dahil edilme düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir.
- **İş Yükü ve Vardiya Baskısı:** Katılımcıların %45'i dönüşümün iş yükünü ve vardiya baskısını artırmadığını; yalnızca üçte biri ise artırdığını belirtmiştir. %22'lik "az katılıyorum" oranı, bu konuda temkinli ve kararsız bir algıya işaret etmektedir.

Bulgular, dönüşümün etkisinin birimlere göre farklılaştığını; bazı alanlarda otomasyonun yükü azalttığını, bazılarında ise yeni görev ve sorumluluklar yaratarak dengeleyici bir etki oluşturduğunu göstermektedir.

- **Dijital Okuryazarlık Düzeyi:** Katılımcıların %41,3'ü sendika üyelerinin dijital okuryazarlığını yeterli bulurken, %19,3'ü "az katılıyorum" seçeneğini işaretlemiştir. Bu dağılım, dijital becerilerin bazı çalışan gruplarında gelişmeye başladığını, ancak tabana yayılmasının hâlâ sınırlı olduğunu göstermektedir.
- **Dönüşüme Karşı Direnç:** Katılımcıların %48,6'sı ("katılmıyorum" ve "kesinlikle katılmıyorum") direnç ifadesine katılmazken, %30,3'ü ("katılıyorum" ve "kesinlikle katılıyorum") çalışanlarda belirli düzeyde direnç gözlemlemektedir. %21,1'lik "az katılıyorum" oranı ise temkinli bir gözleme işaret eder. Bu dağılım, dönüşüme yönelik genel kabulün güçlü olduğunu, ancak özellikle alışkanlıkların köklü olduğu bazı birimlerde kısmi bir direnç veya uyum zorluğu yaşandığını düşündürmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, sendika temsilcilerinin ikiz dönüşüm sürecine ılımlı fakat temkinli yaklaştıkları görülmektedir. "Az katılıyorum" yanıtlarının yüksekliği, temsilcilerin dönüşümün etkilerini gözlemlediklerini ancak henüz net bir kanaate ulaşmadıklarını göstermektedir. Dönüşümün iş güvencesini tehdit etmediği, iş yükünü belirgin biçimde artırmadığı ve çalışanlarda güçlü bir direnç yaratmadığı düşünülse de; eğitim, dijital beceriler ve karar süreçlerine katılım alanlarında belirsizlik algısı devam etmektedir. Bulgular, dönüşümün sendikal düzeyde kabul gördüğünü, ancak kurumsal güven ve katılım mekanizmalarının güçlendirilmesine hâlâ ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Sekiz sorudan oluşan Likert ölçeğinden Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi (DAİG) skoru elde edilerek, bu skorun demografik değişkenlere¹ (eğitim düzeyi, yaş grubu ve sendika temsilcisinin görev süresi) göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır.

¹ Araştırmaya sadece 2 kadın katıldığından ve dolayısıyla bu değişkenle bir değişkenlik olmadığından DAİG skor değişkeni için karşılaştırma yapılmamıştır. Ayrıca yaş değişkeninde de 20-29 yaş grubu ile 30-39 yaş grubu 20-29 yaş grubundaki gözlem sayısının azlığından dolayı birleştirilmiştir.



Tablo 2. DAİG Skorunun Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9816	1,090	0,1379

Öncelikle DAİG skorunun normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro-Wilk W testi ile değerlendirilmiştir. Testi sonucu, DAİG skoru değişkeninin normal dağılıma sahip olduğunu göstermiştir ($p=0,1379>0,05$) (Tablo 2).

DAİG skorlarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek faktörlü varyans analizi (ANOVA) testi uygulanmıştır. Test sonucunda, DAİG skorlarının eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir ($F=0,13$; $p=0,9411>0,05$). Dolayısıyla, temsilcilerin dönüşüm algıları ile iş güvencesi kaygıları, eğitim düzeylerinden bağımsız olarak benzerdir.

Tablo 3. DAİG Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması

<i>Yaş Grubu</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
20 – 39	29	3,28	0,1162
40 – 49	64	2,92	0,0730
50 +	13	2,70	0,1368
Tek Faktörlü Varyans Analizi Sonucu: $F = 5,55$; $p = 0,0051$		Scheffe İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 20-39 & 40-49 • 20-39 & 50+	

DAİG skorlarının yaş gruplarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ANOVA testi uygulanmıştır. %5 anlamlılık düzeyinde elde edilen sonuç ($p=0,0051<0,05$), DAİG skorlarının yaşa göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığını göstermektedir. Scheffe testi, bu farkın 20–39 yaş grubu ile 40–49 ve 50 yaş üzeri gruplar arasında ortaya çıktığını göstermiştir (Tablo 3). Daha genç iş yeri sendika temsilcilerinin dönüşüm algısı ve iş güvencesi açısından daha yüksek skora sahip olması dönüşümü daha olumlu olarak algıladıklarını göstermektedir. Bu durum gençlerin farkındalığının yüksek olduğunu ortaya koyması açısından önemlidir. Diğer yandan değişimin ortaya çıkarabileceği olumsuz durumlara yönelik olarak da yürütülecek mücadele konusunda farkındalığın yüksek olması önemlidir.

Tablo 4. DAİG Skorunun Sendika Temsilcisinin Görev Süresine Göre Karşılaştırılması

<i>Görev Süresi</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
1 – 3 yıl	12	3,36	0,1631
4 – 6 yıl	15	3,28	0,1699
7 – 10 yıl	17	2,71	0,1596
10 yıldan fazla	65	2,95	0,0689
Tek Faktörlü Varyans Analizi Sonucu: $F= 4,09$; $p = 0,0087$		Scheffe İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 1-3 yıl & 7-10 yıl • 4-6 yıl & 7-10 yıl	



DAİG skorlarının sendika temsilcisinin görev süresine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Test sonucunda, DAİG skorlarının sendika temsilcisinin görev süresine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0,0087<0,05$). Scheffe ikili karşılaştırma testi, farklılığın 7-10 yıl tecrübeye sahip temsilciler ile 1-3 yıl ve 4-6 yıl tecrübeye sahip temsilciler arasında olduğunu göstermiştir (Tablo 4). Yaş ile benzer şekilde daha uzun süredir iş yeri sendika temsilciliği görevini yürütenlerin farkındalığı daha kısa süredir iş yeri sendika temsilciliği yürütenlere göre daha düşüktür. Ayrıca daha tecrübeli iş yeri sendika temsilcilerinin dönüşümü mücadele edilmesi gereken risk ve yeni bir meydan okuma olarak görmesi söz konusudur.

Tablo 5. Dijital ve Yeşil Dönüşümün Sendika Üyeleri Üzerinde Yarattığı Etkiler

<i>Etki</i>	<i>Frekans*</i>	<i>Yüzde</i>
İş tanımlarında değişim (yeni görevler, yeni sorumluluklar)	63	57,80
Beceri ve eğitim ihtiyacının artması	59	54,13
İş güvencesi endişesi (iş kaybı korkusu, belirsizlik)	54	49,54
Çevresel duyarlılığın ve farkındalığın artması	54	49,54
Teknoloji kullanımıyla verimlilik artışı	48	44,04
İş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileşmesi	45	41,28
Çalışan–işveren iletişiminde değişim	40	36,70
İş yükü ve vardiya baskısının artması	38	34,86
* Toplam katılımcı sayısı 109		

Son olarak, katılımcılardan dönüşümün üyeler üzerindeki en belirgin etkilerini belirtmeleri istenmiştir. Böylece dönüşümün yalnızca teknik değil, aynı zamanda sosyal, psikolojik ve örgütsel boyutları da değerlendirilmiştir. Katılımcıların yanıtlarına göre, dijital ve yeşil dönüşümün sendika üyeleri üzerindeki etkileri çok boyutlu bir yapı sergilemektedir. En sık vurgulanan üç etki; iş tanımlarındaki değişim (%57,8), beceri ve eğitim ihtiyacının artması (%54,1) ve iş güvencesine ilişkin endişelerdir (%49,5). Katılımcıların verdiği cevaplar değerlendirildiğinde ikiz dönüşümün iş tanımlarını değiştirerek eğitim ihtiyacını artırabileceği ve bu nedenle de iş güvencesini tehdit edebileceğinin düşünüldüğü göstermektedir. Diğer yandan bu olumsuz algının düzeyinin henüz çok yüksek seviyede olmadığı görülmektedir. Bu bulgular, dönüşümün çalışanlar açısından hem fırsatlar hem de belirsizlikler barındırdığını ortaya koymaktadır (Tablo 5).

2.4. İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) & Çevresel Risk Algısı

Bu bölüm, çimento sektöründeki iş yeri sendika temsilcilerinin dijital ve yeşil dönüşümün iş sağlığı, güvenliği ve çevresel riskler üzerindeki etkilerine ilişkin algılarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Beş soruluk Likert ölçeği, yeni teknolojilerin (otomasyon, sensör sistemleri vb.) çalışma güvenliği, çevresel şeffaflık ve yeşil uygulamaların iş yapış biçimlerine etkisini değerlendirmektedir.

Bölüm, dönüşüm sürecinin yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda insan odaklı ve çevresel yönlerini anlamaya yöneliktir. Elde edilen veriler, sektörün sürdürülebilirlik uygulamalarını ne ölçüde güvenli, kapsayıcı ve şeffaf yürüttüğünü ortaya koyarak, “adil dönüşüm” kapsamında iş güvenliği, çevresel farkındalık ve çalışan bilgilendirmesi için politika geliştirmeye temel sağlamaktadır.



Tablo 6'da yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Yeni Teknolojilerin İSG'ye Etkisi:** Katılımcıların yaklaşık %67'si, yeni teknolojilerin (otomasyon, sensörler) İSG süreçlerini iyileştirdiği görüşüne katılmıştır. Bu sonuç, dijitalleşmenin ve otomasyonun iş kazalarını azalttığı ve güvenli çalışma ortamını desteklediği yönünde algılandığını göstermektedir.

- **Alternatif Yakıt ve Hammadde Eğitimi:** Katılımcıların yalnızca %43,1'i bu alandaki eğitimlerin yeterli olduğunu belirtirken, olumsuz yanıt verenlerin oranı (%38,5) ve "az katılıyorum" seçeneğini işaretleyenlerin oranı (%18,4) birlikte değerlendirildiğinde, temsilcilerin çoğunun bilgilendirme ve eğitim faaliyetlerini yetersiz bulduğu görülmektedir. Bu tablo, yeşil dönüşüm uygulamalarının teknik olarak ilerlese de çalışan düzeyinde bilgi paylaşımı ve saha uygulaması açısından sınırlı kaldığını göstermektedir.

Tablo 6. İş Sağlığı ve Güvenliği ve Çevresel Risk Algısı

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Yeni teknolojiler (otomasyon, sensörler) iş sağlığı ve güvenliği süreçlerini iyileştirmektedir.	14,68	10,09	8,26	39,45	27,52
Alternatif yakıt ve ham madde kullanımında çalışanlara yeterli eğitim ve bilgilendirme verilmektedir.	12,84	25,69	18,35	28,44	14,68
Çevresel performans göstergeleri (toz, NOx, CO ₂ vb.) çalışanlarla şeffaf şekilde paylaşılmaktadır.	14,68	21,10	20,18	31,19	12,84
Dijital bakım/izleme sistemleri (kestirimci bakım, sensörlü izleme) iş kazalarını/meslek hastalıkları azaltmaktadır.	14,68	11,93	20,18	35,78	17,43
Yeşil dönüşüm uygulamaları (atık yönetimi, alternatif yakıt kullanımı) çalışanların iş yapma biçimlerini doğrudan etkilemektedir.	14,68	11,93	24,77	34,86	13,76
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

- **Yeni Teknolojiler ve İSG:** Katılımcıların %67'si yeni teknolojilerin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerini iyileştirdiğini düşünmektedir. Bu yüksek katılım düzeyi yeni teknolojilerin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerine olumlu katkıları olduğunu göstermektedir.
- **Alternatif Yakıt ve Hammadde Konusunda Bilgi Paylaşımı:** Katılımcıların %43,1'si alternatif yakıt ve ham madde kullanımında çalışanlarla yeterli bilgi paylaşımı yapıldığını düşünmekteyken, %38,5'i bu görüşe katılmamaktadır. Bu

veriler alternatif ham madde ve yakıt kullanımı konusunda çalışanlarla bilgi paylaşımının artırılmasının gerekliliğini göstermektedir.

- **Çevresel Performansın Paylaşımı:** Katılımcıların yalnızca %44'ü çevresel performans göstergelerinin (toz, NOx, CO₂ vb.) çalışanlarla şeffaf biçimde paylaşıldığını düşünmektedir. Buna karşın olumsuz yanıt verenlerin oranı %35,8, "az katılıyorum" oranı ise %20,2'dir. Bu dağılım, temsilcilerin önemli bir kısmının çevresel verilerin çalışanlarla paylaşımında eksiklik ve kapalı



bir iletişim yapısı olduğunu düşündüğünü ortaya koymaktadır. Şeffaflık ve katılımcı çevresel yönetim kültürünün sektörde henüz yerleşme aşamasında olduğu söylenebilir.

- **Dijital İzleme Sistemleri:** Katılımcıların %53,2'si, dijital bakım/izleme sistemlerinin iş kazalarını/meslek hastalıklarını azalttığı görüşüne katılmaktadır. Ancak, bu görüşe katılmayanların oranı %26,6, kısmen katılanların oranı ise %20,2'dir. Bu sonuçlar, sistemlerin erken uyarı mekanizması olarak olumlu bir katkı sağladığına dair ılımlı bir iyimserlik olduğunu göstermekte, buna karşın, teknolojilerin henüz tüm üretim noktalarına entegre edilmediğini düşündürmektedir.
- **Yeşil Dönüşüm İş Yapış Biçimine Etkisi:** Katılımcıların %48,6'sı yeşil dönüşüm uygulamalarının (atık yönetimi, alternatif yakıt kullanımı) iş yapış biçimlerini doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Ancak %51,4'lük bir kesim ya bu görüşe katılmamakta ya da temkinli bir şekilde "az katılıyorum" demektedir. Bu sonuç, dönüşümün

bazı işletmelerde operasyonel süreçleri etkilediğini, ancak genel düzeyde henüz köklü bir davranış değişikliğine yol açmadığını göstermektedir.

İş yeri sendika temsilcileri genel olarak dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği açısından bir iyileşme sağladığına inanmaktadır. Ancak "katılmıyorum" ve "az katılıyorum" yanıtlarının yüksekliği, bu iyileşmenin hangi çıktıları üreteceğinin somut olarak algılanmadığını göstermektedir. Eğitim ve bilgilendirme eksikliği, çevresel verilerin paylaşımında şeffaflık sorunu ve teknolojik uygulamaların sınırlı yaygınlığı, sendika temsilcilerinin perspektifinden öne çıkan temel zayıf alanlardır. Bu bulgular, dijital ve yeşil dönüşümün iş güvenliği standartlarını güçlendirdiğini, ancak kurumsal iletişim, eğitim kapsayıcılığı ve saha uygulama düzeyinde daha sistematik adımlara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Beş sorudan oluşan Likert ölçeğinden İSG ve Çevresel Risk Algısı (İÇRA) skoru elde edilerek, demografik değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 7. İÇRA Skorunun Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9401	3,722	0,0001

İÇRA skorunun normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro–Wilk *W* testi ile değerlendirilmiştir. Test sonucu, İÇRA skoru değişkeninin normal dağılım göstermediğini ortaya koymuştur ($p=0,0001<0,05$) (Tablo 7).

İÇRA skorlarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal–Wallis *H* testi uygulanmıştır. Test sonucunda, İÇRA skorlarının eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($\chi^2=2,116; p=0,5487>0,05$).

Tablo 8. İÇRA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması

<i>Yaş Grubu</i>		Ortalama	Std. Sapma
20 – 39	29	3,63	0,1655
40 – 49	64	3,20	0,1399
50 +	13	2,38	0,3025
Kruskal Wallis H Testi Sonucu: $\chi^2=10,597; p=0,0042$		Dunn İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 20-39 & 50+ • 40-49 & 50+	



İÇRA skorlarının yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucu, İÇRA skorlarının yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığını göstermiştir ($p=0,0042<0,05$). Dunn ikili karşılaştırma testi bulgularına göre bu farklılık, 50 yaş ve üzeri grup ile 20-39 ve 40-49 yaş grupları arasında gözlenmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında 50 yaş ve üzeri temsilcilerin İSG ve çevresel risk algılarının daha genç yaş gruplarına göre oldukça düşük olduğu görülmüştür (Tablo 8). Daha yaşlı iş yeri sendika temsilcilerinin daha düşük risk algılaması iş sağlığı ve güvenliği ve çevresel risk açısından sektörün işleyiş biçimine ve bu konulardaki hassasiyetine olan güvenlerinin daha yüksek olması ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

İÇRA skorlarının sendika temsilcilerinin görev süresine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla da Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucunda, İÇRA skorlarının sendika temsilcisinin görev süresine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($\chi^2=4,129; p=0,2479>0,05$).

2.5. Beceri Geliştirme & Yeniden Eğitim Algısı

Bu bölüm, çimento sektöründe görev yapan iş yeri sendika temsilcilerinin, dijital ve yeşil dönüşüm sürecinde çalışanların beceri geliştirme ve yeniden eğitim olanaklarına ilişkin algılarını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Beş sorudan oluşan Likert ölçeği, eğitim programlarının planlılığı, içeriklerin iş rutinleriyle uyumu, kurumsal destek düzeyi, mentorluk uygulamaları ve çalışanların öğrenme istekliliği gibi boyutları ölçmektedir. Bu sayede, dönüşüm sürecinin yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda insan kaynağı kapasitesi ve kurumsal öğrenme kültürü üzerindeki etkileri analiz edilmektedir.

Bölümde ayrıca yer alan çoktan seçmeli “çalışanların yeniden eğitim sürecinde karşılaştıkları en önemli engeller” sorusu ile çalışanların beceri güncelleme süreçlerinde karşılaştıkları yapısal, örgütsel ve motivasyonel engeller belirlenmiştir. Bu sorular, vardiya yoğunluğu, zaman kısıtı, yönetim ve sendika desteği, eğitim maliyetleri ve teknolojik erişim gibi faktörlerin yeniden becerilenme sürecini ne ölçüde zorlaştırdığını ortaya koymak üzere tasarlanmıştır.

Genel olarak bu bölüm, projenin amaçlarından biri olan “ikiz dönüşümün gerektirdiği yeni becerilere erişimde çalışanların karşılaştığı fırsat ve engelleri tespit etme” hedefine hizmet etmektedir. Elde edilen bulgular, çalışanların öğrenme istekliliği ile kurumsal destek düzeyi arasındaki farkı ortaya koyarak, sektörün geleceğe dönük adil ve kapsayıcı beceri dönüşüm stratejilerine temel oluşturmayı amaçlamaktadır.

- **Planlı ve Düzenli Eğitim Programları:** Katılımcıların %45’i bu tür programların uygulanmadığını belirtirken, yalnızca %36,7’si olumlu görüş bildirmiştir. Ayrıca %18,4’lük “az katılıyorum” oranı, temsilcilerin önemli bir kısmının eğitim faaliyetlerinin varlığından haberdar olsa da bunların süreklilik ve kapsayıcılık açısından yetersiz olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Genel olarak katılımcılar, dönüşüme yönelik eğitimlerin sistematik biçimde yürütülmediği ve belirli dönemsel uygulamalarla sınırlı kaldığı görüşündedir.



Tablo 9. Beceri Geliştirme ve Yeniden Eğitim Algısı

İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Dönüşüme uyum için planlı ve düzenli eğitim programları uygulanmaktadır.	14,68	30,28	18,35	27,52	9,17
Eğitim içerikleri çalışanların günlük iş rutinleriyle uyumludur.	15,60	26,61	25,69	25,69	6,42
Sertifikalı programlara (ör. iş güvenliği, enerji verimliliği) katılım için maddi/zaman desteği sağlanmaktadır.	17,43	16,51	16,51	34,86	14,68
Kıdemli çalışanların bilgi ve deneyimi genç çalışanlara mentorluk/koçluk yoluyla aktarılmaktadır.	15,60	16,51	18,35	33,94	15,60
Çalışanların yeni beceriler edinmeye gönüllülüğü yüksektir.	15,60	17,43	17,43	38,53	11,01

Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.

Tablo 9'da yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Eğitim İçeriklerinin Uyumu:** Olumsuz yanıt verenlerin toplam oranı ("kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum" ve "az katılıyorum") %67,9'a ulaşmaktadır. Bu yüksek oran, mevcut eğitimlerin çalışanların günlük iş pratikleriyle yeterince örtüşmediğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Temsilciler, eğitimlerin genellikle teorik düzeyde kaldığını, saha ihtiyaçlarıyla tam uyum sağlamadığını ve uygulamalı öğrenme imkânlarının sınırlı olduğunu gözlemlemektedir.
- **Sertifikalı Program Desteği:** Katılımcıların yarısı (%49,5) sertifikalı programlara (iş güvenliği, enerji verimliliği vb.) katılım için maddi/zaman desteği sağlandığını belirtmiştir. Ancak olumsuz yanıt verenlerin oranı (%33,9) ve "az katılıyorum" oranı (%16,5) birlikte değerlendirildiğinde, destek mekanizmalarının tüm çalışanlara eşit biçimde ulaşmadığı anlaşılmaktadır. Bu tablo, kurumsal düzeyde iyi niyetli bir destek yapısının bulunduğunu ancak bunun yaygınlık ve süreklilik bakımından yetersiz kaldığını göstermektedir.
- **Mentorluk/Koçluk:** Kıdemli çalışanların bilgi ve deneyiminin genç çalışanlara mentorluk yoluyla aktarıldığı ifadesine katılım oranı %49,5 iken, olumsuz görüş belirtenlerin oranı %32,1 ve "az katılıyorum" diyenlerin oranı %18,4'tür. Bu bul-

gular, mentorluk uygulamalarının kısmen mevcut olduğunu ancak henüz kurumsallaşmadığını göstermektedir.

- **Çalışan Gönüllülüğü:** Katılımcıların %49,5'i çalışanların yeni beceriler edinmeye gönüllü olduğunu belirtmiştir. Buna rağmen %50,5'lik bir kesim ("katılmıyorum" ve "az katılıyorum") gönüllülüğün her kesimde eşit düzeyde olmadığını düşündüğünü ortaya koymaktadır. Bu veri, çalışanlarda öğrenmeye açık bir eğilim bulunduğunu, ancak iş yoğunluğu, zaman baskısı veya motivasyon eksikliği gibi faktörlerin bu isteği sınırlandığını düşündürmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, sendika temsilcileri, eğitim ve beceri geliştirme faaliyetlerinin öneminin farkındadır, ancak bu faaliyetlerin henüz kurumsal bir politika düzeyine taşınmadığını düşünmektedir. En dikkat çekici sonuçlar, çalışanların öğrenme isteğinin yüksek olmasına rağmen, planlı eğitim programlarının eksikliği ve sertifikalı eğitimlerde destek yetersizliğidir.

Beş sorudan oluşan Likert ölçeğinden elde edilen Beceri Geliştirme ve Yeniden Eğitim Algısı (BCYEA) skorunun, demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.



Tablo 10. BCYEA Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0.9753	1.743	0.0407

BCYEA skorunun normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro–Wilk *W* testi ile değerlendirilmiştir. Test sonucu, BCYEA skoru değişkeninin normal dağılım göstermediğini ortaya koymuştur ($p=0,0407<0,05$) (Tablo 10).

BCYEA skorlarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal–Wallis *H* testi uygulanmıştır. Test sonucu, BCYEA skorlarının eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur ($\chi^2=1,040$; $p=0,7917>0,05$).

Tablo 11. BCYEA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması

<i>Yaş Grubu</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
20 – 39	29	3,61	0,1779
40 – 49	64	2,88	0,1298
50 +	13	2,30	0,3167
Kruskal Wallis H Testi Sonucu: $\chi^2=14,597$; $p = 0,0007$		Dunn İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 20-39 & 50+	

BCYEA skorlarının yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Kruskal–Wallis *H* testi kullanılmış ve test sonucu, BCYEA skorlarının yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığını göstermiştir ($p=0,0007<0,05$). Dunn ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre bu farklılık, 50 yaş ve üzeri grup ile 20-39 yaş grubu arasında gözlenmiştir (Tablo 11). Daha yaşlı iş yeri sendika temsilcilerinin beceri geliştirme ve yeniden eğitim konusunda daha düşük skora sahip olması, sendikal faaliyetlerle daha uzun süre meşgul olmuş kesimin ikiz dönüşümün gerektirdiği öğrenmeye açıklık ve esneklik konusunda daha hassas bir şekilde ele alınması gerektiğini göstermektedir. Bireylerin yaş aldıkça değişime direnç gösterme eğilimi arttığından, bu grubun motive edilmesi için ilave uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Tablo 12. BCYEA Skorunun Sendika Temsilcisinin Görev Süresine Göre Karşılaştırılması

<i>Görev Süresi</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
1 – 3 yıl	12	3,62	0,3528
4 – 6 yıl	15	3,56	0,2157
7 – 10 yıl	17	2,94	0,2718
10 yıldan fazla	65	2,79	0,1315
Kruskal Wallis H Testi Sonucu: $\chi^2=9,488$; $p = 0,0234$		Dunn İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 1-3 yıl & 10 yıldan fazla • 4-6 yıl & 10 yıldan fazla	



BCYEA skorlarının sendika temsilcisinin görev süresine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal–Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucu, BCYEA skorlarının sendika temsilcisinin görev süresine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığını göstermiştir ($p=0,0234<0,05$). Bu farklılık, 10 yıldan fazla iş tecrübesine sahip temsilciler ile 1-3 yıl ve 4-6 yıl tecrübeye sahip gruplar arasında görülmüştür (Tablo 12). Yaş ile benzer şekilde iş yeri sendika temsilciliği görevini daha uzun süre yürütenlerin beceri gelişimi ve yeniden eğitim konusunda daha düşük skora sahip olması söz konusudur. Bu durumun nedeninin sendikal faaliyetler konusunda beceri kazanmış iş yeri sendika temsilcilerinin yeni bir konuda eğitim alma ve beceri geliştirme konusunda düşük motivasyona sahip olması olduğu düşünülmektedir.

Tablo 13. Çalışanların Yeniden Eğitim Sürecinde Karşılaştıkları Engeller

<i>Engel</i>	<i>Frekans*</i>	<i>Yüzde</i>
Zaman kısıtı (vardiya, fazla mesai, yoğun iş yükü)	82	75,23
Motivasyon ve gönüllülük eksikliği	62	56,88
Eğitimlerin uygulamalı olmaması, pratik fayda sağlamaması	42	38,53
Teknoloji/dijital araçlara erişim eksikliği	39	35,78
Eğitim içeriklerinin iş rutinleriyle uyumsuzluğu	38	34,86
Yönetim desteği eksikliği (işverenin eğitime öncelik vermemesi)	30	27,52
Sendikal destek/teşvik yetersizliği	25	22,94
Eğitim maliyeti (katılım ücreti, yol/konaklama, gelir kaybı)	18	16,51
* Toplam katılımcı sayısı 109		

Son olarak katılımcılardan, çalışanların yeniden eğitim sürecinde karşılaştıkları en önemli engelleri belirtmeleri istenmiştir. Bulgular, yeniden eğitim süreçlerinin önünde yapısal ve motivasyonel boyutlarda çok yönlü engeller bulunduğunu göstermektedir. En önemli engel, vardiya düzeni, yoğun iş yükü ve fazla mesai koşulları nedeniyle ortaya çıkan zaman kısıtıdır (%75,2). Bunu, motivasyon ve gönüllülük eksikliği (%56,9) izlemiştir, bu da ikiz dönüşüm konusunda yürütülen çalışmalara ve eğitimlere katılıma yönelik teşviklerin yetersiz olduğunu düşündürmektedir. Üçüncü sırada, eğitimlerin uygulamalı olmaması ve pratik fayda sağlamaması (%38,5) yer almaktadır. Bu durum, mevcut eğitimlerin sahadaki gerçek ihtiyaçlara yeterince entegre edilmediğini ortaya koymaktadır (Tablo 13). Genel olarak iş yeri sendika temsilcilerinin sürecin yönetimi konusunda yürütülen eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerine yönelik algılarının olumlu

olmadığı gözükmemektedir. Bu bağlamda sürecin tabana yayılması konusunda faaliyetlerin yürütülmesi, ikiz dönüşüme yönelik bilgilendirme ve eğitim faaliyetlerine katılımın desteklenmesi ve bireysel bazda ikiz dönüşüme dair sorumlulukların belirlenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

2.6. Sosyal Diyalog & Politika Algısı

Bu bölüm, çimento sektöründe dijital ve yeşil dönüşüm sürecinin sosyal diyalog, paydaş iş birliği ve politika düzeyindeki yansımalarını değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Beş ifadeden oluşan Likert ölçeği, sendika–işveren iş birliği, beceri güncelleme destekleri, üniversite–sektör ilişkileri, sendikaların bilgilendirme rolü ve kamu kurumlarının dönüşümdeki sorumluluklarını yerine getirme düzeyi gibi unsurları ölçmektedir.



Bu bölüm aracılığıyla, ikiz dönüşümün yalnızca işletme ve çalışan düzeyinde değil, aynı zamanda kurumsal yönetim ve politika üretim süreçlerinde nasıl konumlandığı ortaya konmaktadır. Böylece, dönüşüm sürecinde sosyal tarafların rollerini, koordinasyon düzeylerini ve politika uygulamalarının etkinliği analiz edilerek, daha kapsayıcı ve iş birliğine dayalı bir dönüşüm ekosisteminin nasıl güçlendirilebileceğine dair çıkarımlar yapılması hedeflenmektedir.

Tablo 14'te yer alan ifadeler verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Sendika ve İşveren İş Birliği:** Katılımcıların %48,6'sı, dijital ve yeşil dönüşüm projelerinde sendika-işveren iş birliğinin etkili yürütüldüğünü belirtmiştir. Ancak “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum” ve “az katılıyorum” yanıtlarının

toplamı %51,4'e ulaşmaktadır. Bu dağılım, temsilcilerin yarısına yakınının iş birliğini yeterince kurumsallaşmamış veya sürekliliği zayıf olarak gördüğünü ortaya koymaktadır.

- **Geçiş Destekleri:** Beceri güncellemesi gereken çalışanlara yönelik geçiş desteklerinin yeterli olduğunu düşünenlerin oranı %38,5'te kalmıştır. Buna karşılık olumsuz yanıtların toplamı %61,5'e ulaşmaktadır. “Az katılıyorum” oranının (%27,5) yüksekliği, bu konuda belirsizliğin ve farkındalık eksikliğinin sürdüğünü göstermektedir. Bu sonuç, iş gücü uyum politikalarının henüz kurumsal bir yapıya oturmadığını, esnek rol değişimi, yeniden eğitim veya geçici izin gibi mekanizmaların sistematik biçimde işlemediğini göstermektedir.

Tablo 14. Sosyal Diyalog ve Politika Algısı

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Sendika ve işveren iş birliği, dijital ve yeşil dönüşüm projelerinde etkili şekilde yürütülmektedir.	11,93	20,18	19,27	38,53	10,09
Beceri güncellemesi gereken çalışanlara yönelik geçiş destekleri (rol değişimi, kısmi izin vb.) yeterlidir.	9,17	24,77	27,52	33,03	5,50
Üniversite-sektör iş birlikleri, çalışanların eğitim ve beceri kazanımına somut katkı sağlamaktadır.	11,01	24,77	28,44	27,52	8,26
Sendikanın, üyeleri dijital ve yeşil dönüşüm sürecinde bilgilendirme rolü ve faaliyetleri yeterlidir.	10,09	22,94	23,85	31,19	11,93
İkiz dönüşüm sürecine yönelik sosyal taraflar üstlerine düşen görevleri yerine getirmektedir. (Kamu denetleme, teşvik v.b.)	9,17	21,10	28,44	31,19	10,09
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

- **Üniversite-Sektör İş Birlikleri:** Katılımcıların yalnızca %35,8'i bu iş birliklerinin çalışanların beceri kazanımına somut katkı sağladığını belirtmiştir. Olumsuz görüş bildirenlerin oranı %35,8, “az katılıyorum” oranı ise %28,4'tür. Bu, temsilcilerin önemli bir bölümünün üniversite-

sektör ilişkilerini sembolik veya sınırlı düzeyde gördüğünü göstermektedir. Akademik iş birliklerinin çoğu durumda kurumsal düzeyde planlı değil, proje temelli ve süreklilikten uzak biçimde yürütüldüğü izlenimi vardır.



- **Sendikanın Bilgilendirme Rolü ve Faaliyetleri:**

Katılımcıların %43,1'i sendikanın dijital ve yeşil dönüşüm sürecinde bilgilendirme faaliyetlerini yeterli bulmaktadır. Ancak “kesinlikle katılmıyorum”, “katılmıyorum” (%33) ve “az katılıyorum” (%23,9) yanıtları birlikte değerlendirildiğinde, katılımcıların yarısından fazlasının bu konuda iyileştirme gereksinimi gördüğü anlaşılmaktadır. Bu tablo, sendikaların üyelerini bilgilendirme yönünde çaba gösterdiğini ancak iletişim kanallarını, dijital araçları ve eğitim faaliyetlerini daha etkin kullanmaları gerektiğini göstermektedir.

- **Sosyal Tarafların Görevlerini Yerine Getirme Düzeyi:**

Katılımcıların %41,3'ü sosyal tarafların (sendika, işveren, kamu) üstlerine düşen görevleri yerine getirdiğini düşünmektedir. Buna karşılık olumsuz yanıtların oranı %30,3, “az katılıyorum” oranı ise %28,4'tür. Bu dağılım, temsilcilerin sosyal diyalog mekanizmalarını genel olarak işlevsel ancak yetersiz gördüğünü, özellikle koordinasyon, denetim ve teşvik mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiğini düşündüklerini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çimento sektöründe sosyal diyalogun ve politika düzeyinde koordinasyonun gelişme aşamasında olduğu görülmektedir. Katılımcılar, sendika-işveren iş birliği ve kamu desteği konusunda belirli bir ilerleme olduğunu kabul etmekle birlikte, “katılmıyorum” ve “az katılıyorum” yanıtlarının yüksekliği, bu sürecin kurumsal, sürekli ve kapsayıcı bir yapıya henüz kavuşmadığını göstermektedir. Geçiş destekleri, üniversite-sektör ilişkileri ve sendikal bilgilendirme alanlarında belirgin bir gelişim ihtiyacı bulunmaktadır. Bu tablo, ikiz dönüşümün sosyal boyutunun güçlenebilmesi için sistematik diyalog, ortak eğitim mekanizmaları ve çok paydaşlı politika koordinasyonunun artırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Beş sorudan oluşan Likert ölçeğinden elde edilen Sosyal Diyalog ve Politika Algısı (SDPA) skorunun demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 15. SDPA Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9784	1,917	0,0735

SDPA skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk *W* testi yardımıyla incelenmiş ve test sonucu SDPA skoru değişkeni normal dağılıma sahip olduğunu göstermiştir ($p=0,0735>0,05$) (Tablo 15).

SDPA skorlarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Test sonucu, SDPA skorlarının eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma göstermediğini ortaya koymuştur ($F=0,80$; $p=0,4948>0,05$). Temsilcilerin sosyal diyalog ve politika algıları, eğitim düzeylerinden bağımsız olarak benzerdir.

Tablo 16. SDPA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması

<i>Yaş Grubu</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
20 – 39	29	3,66	0,1528
40 – 49	64	2,94	0,1181
50 +	13	2,33	0,3007
Tek Faktörlü Varyans Analizi Sonucu: $F= 10,62$; $p = 0,0001$		Scheffe İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 20-39 & 40-49 • 20-39 & 50+	



SDPA skorlarının yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. ANOVA testi sonucu, SDPA skorlarının yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığını göstermiştir ($p=0,0001<0,05$). Scheffe ikili karşılaştırma testi, bu farklılığın 20–39 yaş grubu ile 40–49 ve 50 yaş üzeri gruplar arasında ortaya çıktığını belirlemiştir (Tablo 16). Daha yaşlı iş

yeri sendika temsilcilerinin sosyal diyalog ve sosyal politika skorunun, beceri geliştirme ve yeniden eğitim skoru ile benzer şekilde daha genç iş yeri temsilcilerine göre düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun daha yaşlı iş yeri sendika temsilcilerinin her iki konuda da olumsuz deneyim ve düşük motivasyona sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 17. SDPA Skorunun Sendika Temsilcisinin Görev Süresine Göre Karşılaştırılması

Görev Süresi		Ortalama	Std. Sapma
1 – 3 yıl	12	3,80	0,2994
4 – 6 yıl	15	3,58	0,1886
7 – 10 yıl	17	2,63	0,2270
10 yıldan fazla	65	2,93	0,1233
Tek Faktörlü Varyans Analizi Sonucu: $F = 5,36; p = 0,0018$		Scheffe İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 1-3 yıl & 7-10 yıl • 1-3 yıl & 10 yıldan fazla	

SDPA skorlarının sendika temsilcisinin görev süresine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Test sonucunda, SDPA skorlarının sendika temsilcisinin görev süresine göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığı bulunmuştur ($p=0,0018<0,05$). Scheffe ikili karşılaştırma testi, bu farklılığın 1–3 yıl iş tecrübesine sahip temsilciler ile 7–10 yıl ve 10 yıldan fazla tecrübeye sahip temsilciler arasında ortaya çıktığını göstermiştir (Tablo 17). Yaş ile benzer şekilde daha uzun süre iş yeri temsilciliği görevini yürütmüş katılımcıların bu sosyal diyalog ve sosyal politika konusundaki algılarının daha kısa süre bu görevi yürütmüş temsilcilere göre daha olumsuz olduğu görülmektedir. Bu çerçevede iş yeri sendika temsilcilerine yönelik atılacak adımlarda daha tecrübeli ve daha yaşlı temsilcilerin özel olarak ele alınması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

3. TEKNİK DEPARTMANLAR İÇİN ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, çimento sektöründe görev yapan tek-

nik departman çalışanlarının ikiz dönüşüm (dijital ve yeşil dönüşüm) sürecine yönelik algı, tutum ve yetkinlik düzeyleri incelenmektedir. Analizler, üretim, bakım, kalite, çevre, Ar-Ge ve sürdürülebilirlik birimlerinde çalışan mühendis, tekniker ve uzmanlardan oluşan 363 katılımcıdan elde edilen verilere dayanmaktadır. Bulgular; çalışanların demografik özellikleri, dijital ve yeşil dönüşüm konularında eğitim deneyimleri, teknoloji kullanımı ve kabul düzeyleri, teknik beceri yeterlilikleri, süreç iyileştirme yaklaşımları ile eğitim ve mesleki gelişim ihtiyaçları çerçevesinde ele alınmıştır.

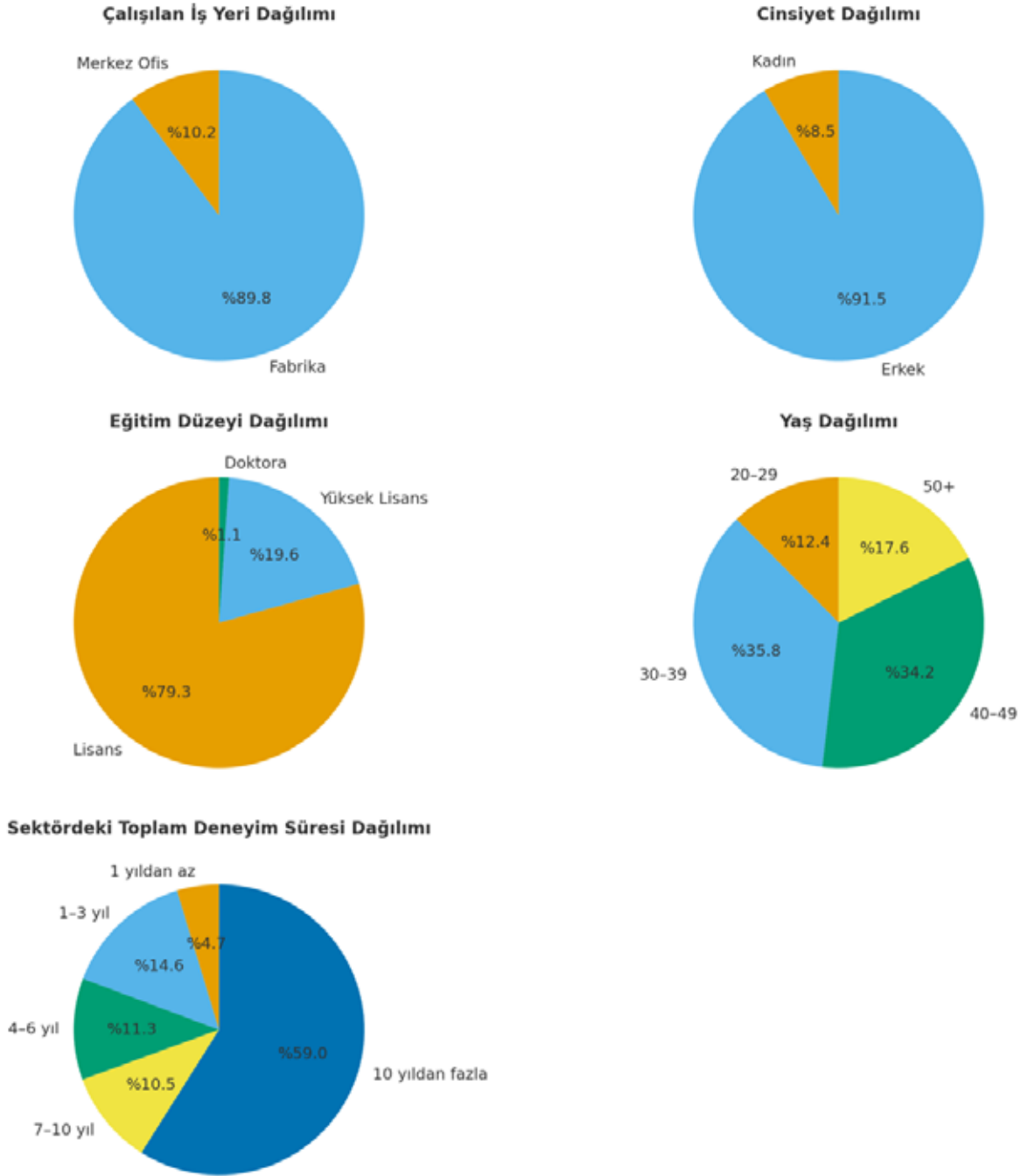
3.1. Demografik Özellikler

Saha araştırmasında, teknik departman çalışanlarının profilini ortaya koymak üzere çalışılan iş yeri, cinsiyet, eğitim düzeyi, yaş, sektördeki toplam iş deneyimi ve pozisyon dağılımı sorgulanmıştır.

Teknik departman çalışanlarının %89,8'i fabrikalarda, %10,2'si ise merkez ofislerde görev yapmaktadır. Katılımcıların %91,5'i erkek, %8,5'i kadındır. Eğitim düzeyine göre çalışanların büyük çoğunluğu (%79,3) lisans mezunu olup, %20,7'si lisansüstü (yüksek lisans veya doktora) eğitim düzeyine sahip-



tir. Ortalama yaşı 40 olan teknik departman çalışanlarının %35,8'i 30-39, %34,2'si 40-49, %17,6'sı 50 ve üzeri, %12,4'ü ise 20-29 yaş aralığındadır. Katılımcıların %59'u 10 yıldan fazla sektör deneyimine sahip olup, bu durum teknik iş gücünün önemli ölçüde deneyimli ve sektöre uzun süreli bağlı bir profile sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Teknik Departman Çalışanlarının Demografik Özellikleri



Tablo 18. İş Yerindeki Pozisyon Dağılımı

<i>Pozisyon</i>	<i>Frekans</i>	<i>Yüzde</i>
Şef	64	17,63
Mühendis	63	17,36
Müdür	62	17,08
Diğer	47	12,95
Teknisyen	46	12,67
Yönetici	21	5,79
Uzman	13	3,58
Destek Personeli	13	3,58
Direktör	12	3,31
Sorumlu	9	2,48
Operatör	6	1,65
Ustabaşı	2	0,55
Laborant	2	0,55
İşçi	2	0,55
Formen	1	0,28
Toplam	363	100

Teknik departman çalışanlarının büyük bir bölümünün şef (%17,6), mühendis (%17,4) ve müdür (%17,1) pozisyonlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu üç pozisyon, toplam katılımcıların yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Bunu sırasıyla teknisyen (%12,7) ve yönetici (%5,8) grupları izlemektedir (Tablo 18).

3.2. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Konularında Eğitim Deneyimi

Teknik departman çalışanlarının dijital ve yeşil dönüşüm konularında daha önce eğitim alıp almadıkları sorgulanmıştır. Araştırma bulguları katılımcıların yalnızca %27'sinin (98 katılımcı) daha önce bu konularda eğitim aldığını göstermektedir. Eğitim alan çalışanların önemli bir kısmı; dijital dönüşüm, yapay zekâ uygulamaları, veri analitiği, Endüstri 4.0, IoT/SCADA sistemleri, enerji verimliliği, karbon ayak izi hesaplama, sürdürülebilirlik ve yeşil dönüşüm gibi temalar etrafında düzenlenen programlara katıldıklarını belirtmiştir. Bu kapsamda öne çıkan eğitimler

arasında; sürdürülebilirlik ve yeşil mutabakat seminerleri, Endüstride Yeşil Dönüşüm çalıştayları, LCA ve ETS eğitimleri, CO₂ azaltım metodolojileri, dijital ikiz ve otomasyon sistemleri üzerine atölye çalışmaları ile üniversite iş birlikli veri analitiği ve inovasyon programları yer almaktadır. Katılımcıların bu konuda eğitim alma oranının yüksekliği, teknik departmanlarda görev yapan çalışanların farkındalığının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

3.3. Teknoloji Kullanımı ve Kabulü Algısı

Bu bölüm, teknik departman çalışanlarının dijital teknolojileri kullanma düzeylerini, teknolojiye yönelik tutumlarını ve firma içi dijital dönüşüm süreçlerine adaptasyon kapasitelerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Sekiz sorudan oluşan Likert ölçeği, çalışanların günlük iş rutinlerinde veri analitiği, otomasyon, IoT/SCADA/MES sistemleri gibi dijital araçları ne ölçüde benimsediklerini ve bu araçların iş verimliliğine katkısına dair algılarını değerlendirmeyi hedeflemektedir.



Ayrıca, bu bölüm aracılığıyla yönetim desteği, birimler arası iş birliği ve çevresel teknolojilere (karbon yakalama, hidrojen kullanımı vb.) yönelik tutumların ölçülmesi amaçlanmaktadır. Böylece, teknik iş gücünün dijital dönüşüm sürecine bireysel olarak ne kadar hazır olduğu, kurumsal düzeyde dijitalleşmenin ne ölçüde içselleştirildiği ve yeşil teknolojilere yönelik farkındalık düzeyi hakkında bütüncül bir değerlendirme yapılabilmektedir.

Tablo 19. Teknoloji Kullanımı ve Kabulü Algısı

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Veri toplama ve analitik araçları (BI, sensör verileri, raporlama) işimi daha etkin kılmaktadır.	4,96	4,96	6,06	40,77	43,25
Yeni yazılım ve otomasyon sistemlerini öğrenmek benim için kolaydır.	4,68	4,96	14,05	44,63	31,68
Üst yönetim, dijital araçların kullanımını aktif olarak desteklemektedir.	5,23	7,71	13,22	34,71	39,12
Günlük işimde IoT/SCADA/MES sistemlerini aktif olarak kullanıyorum.	14,60	18,18	25,62	22,31	19,28
Dijital dönüşüm projelerinde farklı birimlerle (üretim, bakım, AR-GE gibi) iş birliği gereklidir.	4,13	4,96	5,23	31,13	54,55
Yapay zekâ ve kestirimci bakım teknolojileri süreçlerimizi iyileştirmektedir.	5,23	4,96	8,54	36,36	44,90
Karbon yakalamaya yönelik çalışmaların ütöpik olduğunu düşünüyorum.	23,69	29,75	25,62	13,22	7,71
Hidrojenin sektörde alternatif yakıt olarak kullanılması kolay değil.	8,54	18,18	33,61	28,93	10,74
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

Tablo 19’da yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

Veri Analitiği: Katılımcıların %84’ü veri toplama ve analitik araçlarının (BI, sensör verileri, raporlama) işlerini daha etkin kıldığını belirtmiştir. Bu sonuç, veri temelli araçların iş süreçlerini kolaylaştırdığı ve dijital dönüşümün teknik verimlilik açısından somut faydalar yarattığı algısını güçlendirmektedir.

- **Öğrenme Kolaylığı:** Yeni yazılım ve otomasyon sistemlerini öğrenmenin kolay olduğunu ifade eden katılımcı oranı %76,3’tür. Bu bulgu, teknik çalışanların dijital okuryazarlık düzeyinin yüksek

olduğunu ve yeni teknolojilere uyum yeteneklerinin güçlü olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, “az katılıyorum” yanıtının %14 düzeyinde olması, bazı çalışanların yeni sistemlere geçişte pratik deneyim eksiklikleri yaşayabileceğine işaret etmektedir.

- **Yönetim Desteği:** Üst yönetimin dijital araçların kullanımını aktif olarak desteklediği görüşüne katılım oranı %73,8’dir. Bu oran, dijital dönüşümün yalnızca teknik personel düzeyinde değil, kurumsal yönetim düzeyinde de sahiplenildiğini göstermektedir. Ancak yaklaşık %13’lük bir kesimin “az katılıyorum” yanıtı vermesi, bazı firma-



larda üst yönetim desteğinin hâlâ sınırlı algılandığını göstermektedir.

- **IoT/SCADA/MES Kullanımı:** Günlük işinde IoT, SCADA veya MES sistemlerini aktif olarak kullandığını belirtenlerin oranı sadece %41,6'dır. Katılımcıların %32,8'inin "katılmıyorum" ve %25,6'sının "az katılıyorum" yanıtı vermesi, bu sistemlerin henüz tüm üretim birimlerinde yaygınlaşmadığını ve dijital altyapının entegrasyon sürecinin tamamlanmadığını göstermektedir.
- **Birimler Arası İş Birliği:** Dijital dönüşüm projelerinde farklı birimlerle (üretim, bakım, Ar-Ge vb.) iş birliğinin gerekli olduğu ifadesine katılımcıların %85,7'si katılmaktadır. Bu, teknik çalışanların dönüşümün disiplinler arası niteliğinin farkında olduğunu ve organizasyonel sinerjinin önemini benimsediklerini göstermektedir.
- **Yapay Zekâ ve Kestirimci Bakım:** Katılımcıların %81,3'ü yapay zekâ ve kestirimci bakım teknolojilerinin süreçleri iyileştirdiği görüşündedir. Bu bulgu, üretim süreçlerinde yapay zekâ temelli optimizasyon uygulamalarının yaygınlaştığını ve bu teknolojilerin bakım sürekliliği, maliyet yönetimi ve enerji verimliliği üzerinde olumlu etkiler yarattığına dair güçlü bir inanç olduğunu ortaya koymaktadır.
- **Karbon Yakalama:** Katılımcıların %53,4'ü "karbon yakalama çalışmalarının ütöpik olduğu" ifadesine katılmamıştır. Bu durum, çalışanların önemli bir kısmının karbon yakalama teknolojilerini gerçekçi ve uygulanabilir gördüğünü gös-

termektedir. Bununla birlikte, yaklaşık %20,9'luk bir kesimin bu teknolojilerin uygulanabilirliğine şüpheyle yaklaşması, yeşil dönüşüm teknolojilerinde farkındalığın sektörde hâlâ gelişim aşamasında olduğunu ortaya koymaktadır.

- **Hidrojenin Kullanımı:** Hidrojenin alternatif yakıt olarak kullanılmasının kolay olmadığı ifadesine katılımcıların %39,7'si katılırken, %26,7'si katılmamıştır. Bu sonuç, sektörde hidrojen teknolojilerine karşı temkinli bir iyimserliğin bulunduğu, ancak teknik ve ekonomik uygulanabilirlik konusunda hâlâ bazı çekincelerin devam ettiğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, teknik departman çalışanlarının dijital dönüşüme yüksek düzeyde uyum sağlamış olduğu, ancak çevresel (yeşil) teknolojilerin uygulanabilirliği konusunda temkinli bir duruş sergilediği söylenebilir. Veri analitiği, otomasyon ve yapay zekâ uygulamaları güçlü bir benimseme gösterirken, IoT ve SCADA sistemlerinin yaygınlaştırılması gereken alanlar olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, üst yönetim desteğinin ve birimler arası iş birliğinin yüksek düzeyde algılanması, dijital dönüşümün kurumsal kültüre yerleşmekte olduğunu göstermektedir.

Sekiz sorudan oluşan Likert ölçeğinden elde edilen Teknoloji Kullanımı ve Kabulü Algısı (TKKA) skorunun demografik değişkenlere (iş yeri, eğitim düzeyi, yaş grubu ve sektördeki toplam deneyim) göre farklılaşp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 20. TKKA Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9450	6,231	0,0000

TKKA skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk *W* testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucunda, TKKA skorunun normal dağılıma sahip olmadığı bulunmuştur ($p=0,0000<0,05$) (Tablo 20).



Tablo 21. TKKA Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

Grup	z	p
İş Yeri	0,891	0,3729
Cinsiyet	0,419	0,6752
Eğitim Düzeyi ²	-2,627	0,0086

TKKA skorlarının çalışılan iş yeri, cinsiyet ve eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonucunda, TKKA skorlarının çalışılan iş yeri ($p=0,3729$) ve cinsiyet ($p=0,6752$) değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Çalışanların teknolojiye yönelik tutumları, dijital araçları kullanma isteklilikleri ve dijitalleşme farkındalıklarının iş yeri veya cinsiyet temelinde farklılaşmamaktadır. Öte yandan, TKKA skorları eğitim düzeyine göre %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir ($p=0,0086<0,05$). Ortalama TKKA skorları lisansüstü düzeydekilerin (3,91) lisans düzeyindekilere (3,69) daha yüksek bulunmuştur. Bu bulgu, çalışanların dijital teknolojilere yönelik tutum ve kullanım alışkanlıklarının eğitim seviyesiyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir (Tablo 21). Eğitim seviyesi yükseldikçe teknoloji kullanımı ve kabulü algısının artması düşük eğitim düzeylerinde teknolojiye yönelik faaliyetlerin daha yoğun yürütülmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Tablo 22. TKKA Skorunun Yaş Grubuna Göre Karşılaştırılması

Yaş Grubu	n	Ortalama	Std. Sapma
20 – 29	45	3,73	0,0946
30 – 39	130	3,86	0,0454
40 – 49	124	3,61	0,0642
50 +	64	3,67	0,0882
Kruskal Wallis H Testi Sonucu: $\chi^2=8,049$; $p = 0,0450$		Dunn İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • 30-39 & 40-49	

TKKA skorlarının yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucu, TKKA skorlarının yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığını göstermiştir ($p=0,0450<0,05$). Dunn ikili karşılaştırma testi, bu farklılığın 30-39 yaş grubu ile 40-49 yaş grubu arasında gözlemlendiğini belirlemiştir. Ortalama değerlerine bakıldığında, 30-39 yaş grubundakilerin (3,86) teknoloji kabul algısı 40-49 yaş grubundakinden (3,61) daha yüksektir (Tablo 22). Eğitim düzeyi ile benzer şekilde teknoloji kullanımı ve kabulü algısının artırılmasına yönelik olarak hedef grubun orta-üst yaş grubu olması gerektiği görülmektedir.

TKKA skorlarının sektördeki toplam deneyime göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucunda, TKKA skorlarının sektördeki toplam deneyime göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşmıştır ($p=0,8195>0,05$).

² Eğitim düzeyi değişkeninde doktoralı sadece 4 kişi olduğundan bu grup yüksek lisanstakiler ile birleştirilmiştir. Böylece, eğitim düzeyi "Lisans" ve "Lisansüstü" olmak üzere iki grupta tanımlanmıştır.



3.4. Dijital ve Yeşil Teknik Beceriler

Bu bölüm, teknik departman çalışanlarının dijital ve yeşil dönüşüm süreçlerinde gerekli teknik becerilere sahip olma ve bu becerileri iş süreçlerinde uygulama düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Altı sorudan oluşan Likert ölçeği, çalışanların süreç verilerini analiz etme, kestirimci bakım uygulamaları, enerji verimliliği projelerinde yer alma, atık ve alternatif hammadde kullanımı, karbon ayak izi yönetimi ile döngüsel ekonomi uygulamalarına katkı sağlama konularındaki yeterliliklerini değerlendirmeye yöneliktir.

Bu kapsamda, çalışanların dijital araçları sürdürülebilir üretim hedefleriyle bütünleştirme becerileri ve çevresel farkındalık düzeyleri analiz edilerek, teknik iş gücünün ikiz dönüşüme ne ölçüde hazır olduğu ortaya konulmaktadır. Böylece, dijitalleşme ile yeşil üretim süreçleri arasındaki etkileşimin teknik beceriler üzerinden nasıl şekillendiği anlaşılmakta ve sektördeki yetkinlik boşluklarının belirlenmesine katkı sağlanmaktadır.

Tablo 23. Dijital ve Yeşil Teknik Beceriler

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Süreç verilerini analiz etme (SPC, kök neden analizi vb.) konusunda kendimi yeterli görüyorum.	5,79	9,92	15,43	46,28	22,59
Kestirimci bakım yöntemlerinde (vibrasyon, termal kamera, sensörler) deneyimim var.	14,33	18,73	19,56	25,07	22,31
Enerji verimliliği projelerinde (ısı geri kazanım, optimizasyon vb.) görev alıyorum.	14,88	20,39	17,63	27,27	19,83
Atık ve alternatif hammadde kullanımı konusunda teknik bilgiye sahibim.	8,82	11,85	16,80	35,81	26,72
Karbon ayak izi, ETS, ISO 50001 gibi sürdürülebilirlik konularına hâkimim.	6,34	18,73	28,37	31,13	15,43
Döngüsel ekonomi (atıkların yeniden kazanımı, ikame malzeme kullanımı) uygulamalarına katkı sağlıyorum.	6,06	14,88	20,66	35,81	22,59
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

Tablo 23'te yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Süreç Verilerini Analiz Etme:** Katılımcıların %68,9'u süreç verilerini analiz etme konusunda kendini yeterli görmektedir. Bu oran, teknik personelin veri temelli karar alma ve problem çözme becerilerinde güçlü bir kapasiteye sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, %31,1'lik "katılmıyorum" ve "az katılıyorum" oranı, özellikle saha düzeyinde çalışanların bu araçları düzenli kullanmadığını ve analitik metodoloji konusundaki yetkinliklerin geliştirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.
- **Kestirimci Bakımı:** Katılımcıların %47,4'ü kestirimci bakım yöntemlerinde deneyimli olduğunu belirtmiştir. Ancak %52,6'lık bir kesim "az katılıyorum" veya "katılmıyorum" yanıtı vermiştir. Bu durum, kestirimci



bakım teknolojilerinin (sensör izleme, termal görüntüleme vb.) henüz tüm firmalarda sistematik biçimde kullanılmadığını ve uygulama pratiğinin sınırlı kaldığını göstermektedir.

- **Enerji Verimliliği Projeleri:** Enerji verimliliği veya optimizasyon projelerinde görev aldığını belirten katılımcı oranı %47,1'dir. Buna karşın %35,3'lük bir kesim bu tür projelerde yer almadığını belirtmiştir. Bu sonuç, enerji yönetimi projelerinin belirli firmalarda veya birimlerde yoğunlaştığını, sektörde yaygınlaştırılması gereken bir uygulama alanı olduğunu ortaya koymaktadır.
- **Atık ve Alternatif Hammadde Kullanımı:** Katılımcıların %62,5'i atık ve alternatif hammadde kullanımı konusunda teknik bilgiye sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu bulgu, çevresel farkındalığın güçlendiğini göstermektedir. Ancak %37,5 oranında "az katılıyorum" veya "katılmıyorum" yanıtı, bu konuda saha bazlı bilgi ve deneyim eksikliklerinin devam ettiğini ortaya koymaktadır.
- **Karbon Ayak İzi, ETS ve ISO 50001 Bilgisi:** Katılımcıların yalnızca %46,6'sı bu sürdürülebilirlik standartlarına hâkim olduğunu belirtirken, %53,4'ü kendini bu konuda yetersiz görmektedir. Bu sonuç, özellikle karbon yönetimi, emisyon raporlama ve enerji sertifikasyon sistemleri gibi alanlarda bilgi eksikliklerinin sürdüğüne ve sek-

törde sistematik eğitim ihtiyacının bulunduğu işaret etmektedir.

- **Döngüsel Ekonomi:** Katılımcıların %58,4'ü döngüsel ekonomi uygulamalarına katkı sağladığını ifade etmiştir. Buna karşılık %41,6'sı bu alanda sınırlı katkı sunduğunu ya da bilgi sahibi olmadığını belirtmiştir. Bu durum, atık yönetimi ve ikame malzeme kullanımı gibi yeşil dönüşüm pratiklerinin henüz tüm üretim birimlerinde kurumsallaşmadığını göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, teknik departman çalışanlarının dijital becerileri (veri analizi, otomasyon, kestirimci bakım) konusunda yüksek farkındalık ve deneyim düzeyine sahip olduğu, ancak yeşil teknik beceriler (enerji verimliliği, karbon yönetimi, döngüsel ekonomi) alanlarında gelişim gereksinimlerinin devam ettiği görülmektedir. Özellikle karbon ayak izi, ETS ve ISO 50001 gibi sürdürülebilirlik standartlarına hâkimiyetin düşük olması, sektör genelinde sürdürülebilirlik okuryazarlığının güçlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Dijital dönüşüm yönünde olgunlaşan teknik kapasitenin, yeşil dönüşüm uygulamalarıyla bütünleştirilmesi sektördeki beceri dengesini güçlendirecek temel önceliklerden biridir.

Altı sorudan elde edilen Dijital ve Yeşil Teknik Beceriler (DYTB) skorunun demografik değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 24. DYTB Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9781	4,050	0,0000

DYTB skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro–Wilk *W* testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucu, DYTB skoru değişkeninin normal dağılıma sahip olmadığını göstermiştir ($p=0,0000<0,05$) (Tablo 24).

Tablo 25. DYTB Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

<i>Grup</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
İş Yeri	0,383	0,7015
Cinsiyet	-1,576	0,1151
Eğitim Düzeyi	-1,943	0,0520



İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Yalın üretim ve TPM araçlarını (5S, Kaizen, OEE vb.) işimde kullanıyorum.	11,29	17,08	23,97	34,71	12,95
Veri temelli kök neden analizi (FMEA, Pareto vb.) rutin bir uygulamadır.	9,64	12,95	25,07	39,67	12,67
Projelerimde enerji, verimlilik ve emisyon etkilerini raporluyorum.	13,22	17,08	25,07	29,75	14,88
Tedarikçiler/entegratörlerle birlikte pilot projeler geliştirdim.	19,28	30,58	24,24	18,46	7,44
Proseslerde dijital ikiz / simülasyon uygulamalarına aşinalığım vardır.	18,46	29,48	25,62	16,53	9,92
Siber güvenlik ve veri gizliliği, iş süreçlerimizde önem kazanmaktadır.	6,06	9,09	15,15	35,54	34,16
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

Tablo 26’de yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Yalın Üretim ve TPM Uygulamaları:** Katılımcıların %47,6’sı yalın üretim ve TPM araçlarını işlerinde aktif olarak kullandığını belirtmiştir. Buna karşın, “az katılıyorum” seçeneğinde %24’e ulaşan oran, yalın üretim kültürünün bazı firmalarda henüz sistematik bir şekilde yerleşmediğini ve uygulama disiplininin işletmeler arasında farklılık gösterebildiğini göstermektedir.
- **Veri Temelli Kök Neden Analizi:** Katılımcıların %52,3’ü bu analiz yöntemlerini düzenli biçimde kullandığını ifade etmiştir. Ancak %47,7’sinin “katılmıyorum” veya “az katılıyorum” yanıtı vermesi, veri temelli problem çözme pratiklerinin tüm operasyonel birimlerde standart hale gelmediğini göstermektedir. Bu durum, bazı üretim sahalarında hâlâ deneyim temelli karar verme kültürünün baskın olduğunu düşündürmektedir.
- **Enerji, Verimlilik ve Emisyon Raporlama:** Katılımcıların %44,6’sı projelerinde enerji, verimlilik ve emisyon etkilerini raporladığını belirtmiştir. Buna karşın %55,4’lük bir kesimin bu süreci düzenli yürütmediği görülmektedir. Bu sonuç, enerji yönetimi ve emisyon raporlama süreçlerinin büyük ölçüde yönetsel veya proje temelli kaldığını, saha düzeyinde ise yeterince kurum-sallaşmadığını göstermektedir.
- **Tedarikçilerle Pilot Proje Geliştirme:** Katılımcıların yalnızca %25,9’u tedarikçiler veya entegratörlerle pilot proje deneyimine sahip olduğunu ifade etmiştir. %74,1’lik çoğunluğun “katılmıyorum” veya “az katılıyorum” yanıtı, dış paydaşlarla Ar-Ge ve inovasyon temelli iş birliklerinin sınırlı olduğunu ve bu alanda sistematik proje kültürünün henüz yeterince gelişmediğini ortaya koymaktadır.
- **Dijital İkiz ve Simülasyon Uygulamaları:** Katılımcıların %26,5’i dijital ikiz veya simülasyon uygulamalarına aşina olduğunu belirtmiştir. Buna karşın %73,5’lik bir kesimin bu teknolojilere mesafeli olduğu görülmektedir. Bu tablo, dijital ikiz uygulamalarının sektörde henüz deneysel aş-



mada bulunduğunu ve bu alanda bilgi birikimi ile teknik kapasite geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

- **Siber Güvenlik ve Veri Gizliliği:** Katılımcıların %69,7'si siber güvenlik ve veri gizliliğinin iş süreçlerinde önem kazandığını ifade etmiştir. Bu oran, dijital dönüşümle birlikte farkındalığın belirgin biçimde arttığını göstermektedir. Ancak %30,3'lük "az katılıyorum" veya "katılmıyorum" oranı, bazı işletmelerde siber güvenlik uygulamalarının hâlâ öncelikli bir gündem maddesi olarak görülmediğini düşündürmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, teknik departman çalışanları süreç iyileştirme ve operasyon yönetimi konusunda temel farkındalığa sahip olmakla birlikte, uygulama düzeyinde belirgin farklılıklar bu-

lunmaktadır. Yalın üretim, kök neden analizi ve enerji raporlama süreçleri çoğu işletmede uygulanmakla birlikte, bu uygulamaların kurumsal bir standart haline gelmesi için sürekli eğitim ve proje tabanlı deneyim paylaşımının artırılması gerekmektedir. Buna karşılık tedarikçi iş birlikleri, dijital ikiz ve simülasyon teknolojileri gibi yenilikçi alanlarda uygulama sıklığı düşük kalmaktadır. Bu sonuç, ikiz dönüşümün operasyonel boyutunda dijitalleşmenin hâlâ gelişme aşamasında olduğunu göstermektedir. Öte yandan, siber güvenlik farkındalığındaki yüksek oran, dijital olgunluk düzeyinin giderek güçlendiğine ve kurumsal farkındalığın arttığını işaret etmektedir.

Altı sorudan oluşan Likert ölçeğinden elde edilen Süreç İyileştirme ve Operasyon Algısı (SİOA) skorunun demografik değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 27. SİOA Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9888	2,450	0,0071

SİOA skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk W testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucu, SİOA skoru değişkeninin normal dağılıma sahip olmadığını göstermiştir ($p=0,0071<0,05$) (Tablo 27).

Tablo 28. SİOA Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

<i>Grup</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
İş Yeri	0,982	0,3259
Cinsiyet	-0,893	0,3718
Eğitim Düzeyi	-1,363	0,1729

SİOA skorlarının çalışılan iş yeri, cinsiyet ve eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonucunda, SİOA skorlarının çalışılan iş yeri, cinsiyet ve eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Bu bulgu, süreç yönetimi, veri temelli analiz ve dijital operasyon uygulamalarına yönelik farkındalığın bu değişkenler arasında homojen bir biçimde dağıldığını göstermektedir. Bu durum, dönüşümün firma içi süreç yönetimi kültürü ve deneyim paylaşımı yoluyla yerleştiğini düşündürmektedir (Tablo 28).

SİOA skorlarının yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucu, SİOA skorlarının yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur ($\chi^2=1,016$; $p=0,7974>0,05$).



SİOA skorlarının sektördeki toplam deneyime göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucunda, SİOA skorlarının sektördeki toplam deneyime göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($\chi^2=1,013$; $p=0,9079>0,05$). Süreç iyileştirme ve operasyon algısı skorunun; iş yeri, cinsiyet, eğitim düzeyi, yaş ve sektör deneyimi açısından homojen bir dağılım göstermesi sektörde bu yöndeki gelişimin yeni olması nedeniyle eğitim düzeyi ya da deneyimin skora etki etmediğini göstermektedir.

3.6. Eğitim ve Mesleki Gelişim İhtiyacı

Bu bölüm, teknik departman çalışanlarının eğitim ve mesleki gelişim ihtiyaçlarını, dijital ve yeşil dönüşüm sürecine uyum sağlama açısından değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Altı ifadeden oluşan Likert ölçeği aracılığıyla çalışanların veri analitiği, enerji yönetimi,

sürdürülebilirlik sertifikasyonları, firma içi bilgi paylaşımı ve iyi uygulama örneklerinden öğrenme konularındaki ihtiyaç ve beklentileri ölçülmektedir. Ayrıca, “Önümüzdeki 12 ayda geliştirilmek istenen ilk üç teknik beceri” sorusu, çalışanların kısa vadeli beceri önceliklerini belirlemeye; “Kişisel gelişim açısından tercih edilen eğitim formatları” sorusu ise öğrenme tercihlerini (online eğitim, saha mentorluk, sertifika programı vb.) tespit etmeye yöneliktir.

Bu kapsamda bölüm, teknik personelin ikiz dönüşüm sürecinde hangi alanlarda yetkinlik kazanmak istediğini ve bu yetkinlikleri hangi eğitim yöntemleriyle geliştirmeyi tercih ettiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen veriler hem kurumların eğitim planlamalarına hem de sektörel düzeyde sürekli öğrenme ve beceri geliştirme stratejilerinin tasarlanmasına temel oluşturmaktadır.

Tablo 29. Eğitim ve Mesleki Gelişim İhtiyacı

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Veri analitiği (Python, R, SQL, BI araçları) eğitime ihtiyaç duyuyorum.	7,44	9,92	18,46	34,99	29,20
Enerji yönetimi / sürdürülebilirlik sertifikasyonlarına (ISO 50001, LCA vb.) ihtiyaç duyuyorum.	6,34	13,22	18,73	37,19	24,52
Yeni teknolojiler için uygulamalı (saha/atölye) eğitimler gereklidir.	4,13	3,86	6,06	38,57	47,38
Kurum içi bilgi paylaşımı (teknik seminerler, öğrenme toplulukları) yeterli değildir.	4,96	15,98	25,34	31,40	22,31
Sektörel bilgi paylaşımı yeterlidir.	9,09	19,83	32,23	30,30	8,54
Yurt içi / yurt dışı iyi uygulama örneklerini görmek mesleki gelişim için önemlidir.	3,58	3,03	4,96	25,07	63,36
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					



Tablo 29'da yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Veri Analitiği Eğitimi:** Katılımcıların %64,2'si veri analitiği alanında eğitime ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Bu oran, teknik çalışanların dijital veri okuryazarlığı ve analitik modelleme konularında gelişime açık olduklarını göstermektedir. Bununla birlikte, %35,8'lik "az katılıyorum" ve "katılmıyorum" oranı, özellikle sahada görev yapan personelin bu tür ileri veri araçlarını günlük işlerinde aktif olarak kullanmadığını, dolayısıyla uygulamalı eğitim ihtiyacının daha net tanımlanması gerektiğini göstermektedir.
- **Enerji Yönetimi / Sürdürülebilirlik Sertifikasyonları:** Katılımcıların %61,7'si enerji yönetimi ve sürdürülebilirlik sertifikasyonlarına ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir. Bu bulgu, yeşil dönüşüm ve enerji verimliliği standartlarının önemini çalışanlar tarafından fark edildiğini göstermektedir. Ancak yaklaşık %38,3'lük kesim bu ihtiyacı sınırlı görmektedir; bu da enerji yönetimi farkındalığının bazı işletmelerde henüz proje veya yönetim düzeyinde kaldığını, saha çalışanlarına yeterince yansımadığını ortaya koymaktadır.
- **Uygulamalı Eğitimler:** Katılımcıların %85,9'u yeni teknolojiler için uygulamalı eğitimlerin gerekli olduğunu düşünmektedir. Bu yüksek oran, teknik becerilerin deneyim temelli öğrenme süreçleriyle geliştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Katılımcılar, yalnızca teorik bilgi değil, sahada uygulama ve gözlem fırsatları sunan pratik eğitim modellerine güçlü bir talep göstermektedir. İkiz dönüşüme dair eğitim planlamaları yapılırken bu noktanın göz önünde bulundurulması gerekmektedir.
- **Kurum İçi Bilgi Paylaşımı:** Katılımcıların %53,7'si firma içi bilgi paylaşımının (teknik seminerler, öğrenme toplulukları vb.) yeterli olmadığı görüşündedir. Bu oran, firma içi öğrenme kültürünün güçlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Teknik bilgi ve deneyimlerin daha yaygın biçimde paylaşılabilmesi için yapılandırılmış öğrenme toplulukları, düzenli teknik oturumlar ve iç mentorluk sistemlerinin kurulması önerilmektedir.

- **Sektörel Bilgi Paylaşımı:** Katılımcıların %61,2'si sektör genelinde bilgi paylaşımının yeterli olmadığını belirtmiştir. Sektörde ÇİTOSAN'dan başlayıp gelişerek devam eden bilgi ve deneyim paylaşımının teknik personel tarafından yeterli görülmediği tespit edilmiştir. Bu durumun nedeninin, sektörde rekabetten kaynaklı bilgi paylaşımı sınırlılıklarının ve üst düzeyde gerçekleşen bilgi ve deneyim paylaşımının alt – orta düzeye sirayet etmemesi olduğu düşünülmektedir. Bu durum, ulusal düzeyde ortak platformların veya konsorsiyum temelli bilgi değişim mekanizmalarının ve paylaşımların alt – orta düzeye de aktarılması gerekliliğini gündeme getirmektedir.
- **İyi Uygulama Örnekleri:** Katılımcıların %88,4'ü yurt içi veya yurt dışındaki iyi uygulama örneklerini görmenin mesleki gelişim açısından önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu yüksek oran, çalışanların küresel ölçekli teknoloji trendlerini takip etme ve uluslararası iyi uygulamalardan öğrenme konularına açık olduklarını göstermektedir. Bu bulgu, uluslararası saha ziyaretleri, teknik seminerler ve örnek uygulama paylaşımlarının mesleki gelişim programlarına entegre edilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, teknik departman çalışanlarının dijital ve yeşil dönüşüm kapsamında hem teknik beceri geliştirme hem de bilgi paylaşımı konularında güçlü bir farkındalığa sahip olduğu görülmektedir. Özellikle veri analitiği, enerji yönetimi ve sürdürülebilirlik sertifikasyonlarına duyulan yüksek eğitim talebi, ikiz dönüşüm sürecinin gerektirdiği yeni becerilerin bilincinde olunduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, firma içi ve sektörel düzeyde bilgi paylaşımının yetersiz algılanması, kurumsal öğrenme kültürünün ve firmalar arası etkileşim mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışanların uygulamalı öğrenmeye yönelik güçlü talebi, gelecekteki eğitim programlarının pratik, deneyim temelli ve proje odaklı biçimde kurgulanması gerektiğine işaret etmektedir.

Altı soruluk Likert ölçeğinden elde edilen Eğitim ve Mesleki Gelişim İhtiyacı (EMGI) skorunun demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.



Tablo 30. EMGİ Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9318	6,742	0,0000

EMGİ skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro–Wilk *W* testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucu, EMGİ skoru değişkeninin normal dağılıma sahip olmadığını göstermiştir ($p=0,0000<0,05$) (Tablo 30).

Tablo 31. EMGİ Skorunun Çalışılan İş Yeri, Cinsiyet ve Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

<i>Grup</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
İş Yeri	-0,101	0,9199
Cinsiyet	1,220	0,2223
Eğitim Düzeyi	-1,283	0,1995

EMGİ skorlarının çalışılan iş yeri, cinsiyet ve eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonucunda, teknik departman çalışanlarının EMGİ skorlarının çalışılan iş yeri, cinsiyet ve eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Bu bulgu, çalışanların eğitim ve beceri geliştirme ihtiyaçlarının, bu değişkenlerden bağımsız olarak benzer düzeyde algılandığını ortaya koymaktadır (Tablo 31).

EMGİ skorlarının yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucu, EMGİ skorlarının yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark-

lılık göstermediğini ortaya koymuştur ($\chi^2=4,238$; $p=0,2369>0,05$).

EMGİ skorlarının sektördeki toplam deneyime göre farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucunda, EMGİ skorlarının sektördeki toplam deneyime göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ($\chi^2=8,089$; $p=0,0884>0,05$). Bu sonuç hem deneyimli hem de kariyerinin başındaki teknik çalışanların, dijital ve yeşil dönüşüm sürecinde benzer öğrenme ve gelişim alanlarına ihtiyaç duyduklarını ifade ettiğini göstermektedir.

Tablo 32. Gelecek 12 Ayda Geliştirilmek İstenilen Teknik Beceriler

<i>Teknik Beceri</i>	<i>Frekans*</i>	<i>Yüzde</i>
Yapay zekâ / makine öğrenmesi uygulamaları	236	65,56
Enerji verimliliği & emisyon yönetimi	204	56,20
Veri analitiği ve programlama (Python, R, SQL)	154	42,42
Yeşil tedarik zinciri / döngüsel ekonomi	131	36,09
Kestirimci bakım ve sensör teknolojileri	106	29,53
SCADA/MES sistemlerinde ileri düzey kullanım	88	24,24
İş sağlığı ve güvenliği	81	22,31
* Toplam katılımcı sayısı 363		



Katılımcılardan, önümüzdeki 12 ay içinde geliştirmek istedikleri teknik becerileri belirtmeleri istenmiştir. En fazla geliştirilmek istenen beceri yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamalarıdır (%65,6). Bu sonuç, teknik personelin dijital dönüşümün ileri aşamalarına uyum sağlamak için veri temelli karar destek sistemleri ve otomasyon teknolojileri konusunda güçlü bir farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir (Tablo 32).

İkinci sırada yer alan enerji verimliliği ve emisyon yönetimi (%56,2), çalışanların yeşil dönüşümün çevresel boyutuna yönelik bilgi ve beceri kazanma motivasyonunun yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Teknik personelin kendisini yeterli düzeyde görmediğini ifade ettiği atık ve alternatif hammadde ve karbon ayak izi, ETS ve ISO 50001 konularında eğitim ihtiyacını açıkça ifade etmesi bu konuların eğitim planına alınmasının önemine işaret etmektedir. Bu iki bulgu, sektörün sürdürülebilirlik ekseninde dönüşümüne paralel olarak enerji yönetimi, karbon azaltımı ve çevresel raporlama alanlarında uzmanlaşma ihtiyacının arttığını göstermektedir (Tablo 32).

Üçüncü sırada veri analitiği ve programlama becerileri (Python, R, SQL) (%42,4) yer almakta olup, bu durum çalışanların dijital sistemlerden elde edilen verileri analiz etme ve yorumlama yetkinliklerini

güçlendirme isteğini ortaya koymaktadır. Teknik personeller tarafından faydalı bulunan veri analitiği becerisine yönelik somut bir eğitim ihtiyacı ortaya konmuştur. Bu eğilim, yapay zekâ uygulamalarına yönelik öğrenme isteğiyle birlikte değerlendirildiğinde, teknik kadronun veri okuryazarlığı ve algoritmik düşünme becerilerini geliştirme yönünde güçlü bir eğilim taşıdığını göstermektedir (Tablo 32). Katılımcıların iş sağlığı ve güvenliğini geliştirmek istedikleri teknik bir beceri olarak en düşük düzeyde ifade etmelerinin sektörde iş sağlığı ve güvenliği konusunda yürütülen yoğun eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin sonucu olduğu düşünülmektedir. Sektörde yoğun biçimde yürütülen iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri nedeniyle bu konuda bir ihtiyaç doğmadığı için iş sağlığı ve güvenliği becerisinin katılımcılar tarafından düşük düzeyde ifade edildiği değerlendirilmektedir. SCADA/MES sistemlerinin ileri düzey kullanımı ile kestirimci bakım ve sensör teknolojileri becerilerinin düşük düzeyde ifade edilmiş olmasının arkasında ise benzer şekilde teknik personelin sektörün haftanın yedi günü ve günün yirmi dört saati çalışma eğiliminden gelen sektörün geleneksel bakış açısının yattığı düşünülmektedir. Katılımcıların sektörün karakteristik özellikleri ve sektördeki geleneksel bakış açısı nedeniyle bu yöndeki becerilerin gelişiminin belirli bir düzeye kadar kendilerine katkı sağlayabileceğini düşünerek görüşlerini ifade ettikleri düşünülmektedir.

Tablo 33. Cinsiyete Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı

<i>Cinsiyet</i>	<i>Yapay zekâ / makine öğrenmesi uygulamaları</i>	<i>Enerji verimliliği & emisyon yönetimi</i>	<i>Veri analitiği ve programlama (Python, R, SQL)</i>
Kadın	67,74	61,29	58,06
Erkek	65,35	55,72	40,96
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.			

Kadın çalışanların %67,7'si ve erkeklerin %65,4'ü yapay zekâ/makine öğrenmesi uygulamalarını geliştirmek istemektedir. Enerji verimliliği ve emisyon yönetimi kadınlarda %61,3, erkeklerde %55,7 oranında tercih edilmiştir. Ancak veri analitiği ve programlama becerisi kadınlarda (%58,1) erkeklere göre (%41) belirgin biçimde daha yüksek bir oranda öne çıkmıştır. Bu bulgular, kadın teknik çalışanların özellikle veri temelli dijital becerilere daha fazla yönelim gösterdiğini, erkek çalışanların ise alanlar arası farkın daha dengeli dağıldığını göstermektedir (Tablo 33).



Tablo 34. Yaş Grubuna Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı

<i>Yaş Grubu</i>	<i>Yapay zekâ / makine öğrenmesi uygulamaları</i>	<i>Enerji verimliliği & emisyon yönetimi</i>	<i>Veri analitiği ve programlama (Python, R, SQL)</i>
20 – 29	63,64	53,33	40,00
30 – 39	70,77	58,46	51,54
40 – 49	64,75	50,81	41,94
50 +	57,81	64,06	26,56

Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.

Yaş grupları arasında da belirgin farklar gözlenmektedir. 30–39 yaş grubu, hem yapay zekâ (%70,8) hem de enerji verimliliği (%58,5) alanlarında en yüksek gelişim isteğine sahiptir. 20–29 yaş grubu çalışanlar da yapay zekâ alanına (%63,6) ilgi gösterirken, 50 yaş ve üzeri çalışanlarda bu oran %57,8'e düşmektedir. Bu sonuç, orta yaş grubundaki çalışanların dönüşüm sürecine aktif olarak uyum sağlama motivasyonunun daha yüksek olduğunu göstermektedir (Tablo 34).

Tablo 35. Eğitim Durumuna Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı

<i>Eğitim Düzeyi</i>	<i>Yapay zekâ / makine öğrenmesi uygulamaları</i>	<i>Enerji verimliliği & emisyon yönetimi</i>	<i>Veri analitiği ve programlama (Python, R, SQL)</i>
Lisans	63,86	57,29	38,54
Lisansüstü	72,00	52,00	57,33

Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.

Eğitim düzeyi arttıkça dijital beceri geliştirme eğilimi de artmaktadır. Lisansüstü mezunlarının %72'si yapay zekâ ve makine öğrenmesi alanında gelişim hedeflerken, bu oran lisans mezunlarında %63,9'dır. Buna karşılık, enerji verimliliği lisans mezunlarında (%57,3) daha fazla öne çıkmaktadır. Ayrıca, veri analitiği becerisi lisansüstü çalışanlarda (%57,3) lisans mezunlarına göre (%38,5) belirgin biçimde daha yüksektir. Bu bulgu, ileri eğitim seviyesine sahip teknik personelin dijital dönüşümün bilişsel ve analitik yönlerine daha fazla odaklandığını, lisans düzeyindeki çalışanların ise uygulamaya dönük yeşil becerilere daha fazla ilgi gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tablo 35).



Tablo 36. Sektördeki Toplam Deneyime Göre Gelecek 12 Ayda En Çok Geliştirilmek İstenen İlk Üç Teknik Becerinin Dağılımı

<i>Görev Süresi</i>	<i>Yapay zekâ / makine öğrenmesi uygulamaları</i>	<i>Enerji verimliliği & emisyon yönetimi</i>	<i>Veri analitiği ve programlama (Python, R, SQL)</i>
1 yıldan az	56,25	76,47	47,06
1 – 3 yıl	70,59	54,72	35,85
4 – 6 yıl	46,34	53,66	56,10
7 – 10 yıl	81,58	55,26	39,47
10 yıldan fazla	65,89	55,61	41,59

Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.

Deneyim süresi arttıkça çalışanların geliştirmek istedikleri teknik beceriler arasında bazı yönelim farkları ortaya çıkmaktadır. 7–10 yıl deneyime sahip çalışanlarda yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamalarına yönelik gelişim isteği %81,6 ile en yüksek düzeydedir. Bu bulgu, sektörde belirli bir tecrübeye sahip çalışanların dönüşüm teknolojilerinde liderlik ve uzmanlık rolüne geçme motivasyonlarının daha güçlü olduğunu göstermektedir. Enerji verimliliği ve emisyon yönetimi becerisine yönelik gelişim isteği, görev süresine göre incelendiğinde oldukça dengeli ancak anlamlı eğilimler içeren bir dağılım göstermektedir. 1 yıldan az deneyime sahip çalışanlarda oran %76,5 ile en yüksek düzeydedir. Görev süresi az olan çalışanlar, enerji verimliliği ve emisyon yönetimi alanında daha yüksek öğrenme ve gelişim isteği gösterirken; deneyimi artan çalışanlarda bu ilginin daha sürdürülebilir ama ılımlı bir düzeyde devam ettiği gözlenmektedir. Veri analitiği ve programlama becerisine yönelik gelişim isteği orta deneyimli (4–6 yıl) çalışanlarda zirve yapmaktadır. Bu durum, sektörde belirli bir tecrübeye sahip teknik personelin veri temelli karar verme ve dijital dönüşüm araçlarını işine entegre etme konusunda daha istekli olduğunu göstermektedir. Buna karşın hem yeni başlayan hem de çok deneyimli çalışanlarda bu ilginin daha sınırlı ve destekleyici nitelikte kaldığı görülmektedir (Tablo 36).

Tablo 37. Kişisel Gelişim Açısından Tercih Edilen Eğitim Formatları

<i>Eğitim Formatı</i>	<i>Frekans*</i>	<i>Yüzde</i>
Üniversite iş birlikli sertifika programı	224	61,71
Kısa yoğun bootcamp (2–3 gün atölye)	211	58,13
Saha mentorluk / usta–çırak öğrenme	202	55,96
Tedarikçi/partner eğitimleri	155	42,70
Online eğitim + pratik ödevler	143	39,50

* Toplam katılımcı sayısı 363



Katılımcılardan, kişisel gelişim açısından en uygun gördükleri eğitim formatlarını belirtmeleri istenmiştir. Bulgulara göre, çalışanların büyük bölümü üniversite iş birliğiyle düzenlenen sertifika programlarını (%61,7) en çok tercih edilen eğitim formatı olarak belirtmiştir. Bu durum, çalışanların mesleki gelişim sürecinde akademik kurumlarla yürütülen, belgeye dayalı ve uzun vadeli eğitim modellerine güven duyduklarını göstermektedir (Tablo 37).

Bununla birlikte, katılımcıların önemli bir kısmı kısa süreli, yoğun atölye veya bootcamp programlarını (%58,1) tercih ettiklerini ifade etmiştir. Bu sonuç, teknik çalışanların yoğun iş temposu içinde kısa sürede somut çıktılar sunan pratik öğrenme formatlarına önem verdiklerini ortaya koymaktadır (Tablo 37).

Benzer şekilde, saha mentorlukları ve usta-çırak öğrenme modelleri (%56) de yüksek oranda tercih edilmiştir. Bu bulgu, deneyim aktarımına dayalı uygulamalı öğrenmenin teknik alanlarda hâlen en etkili yöntemlerden biri olduğunu göstermektedir (Tablo 37).

4. İNSAN KAYNAKLARI DEPARTMANI İÇİN ARAŞTIRMA BULGULARI

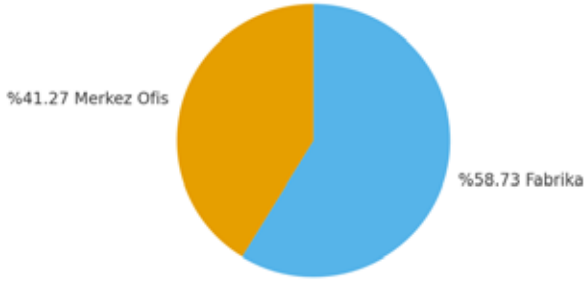
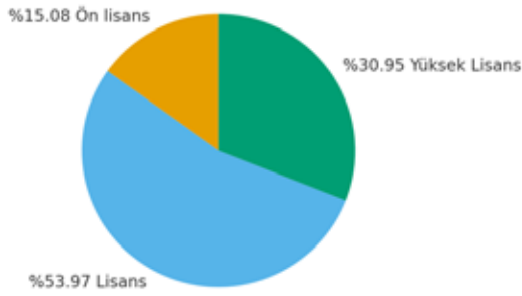
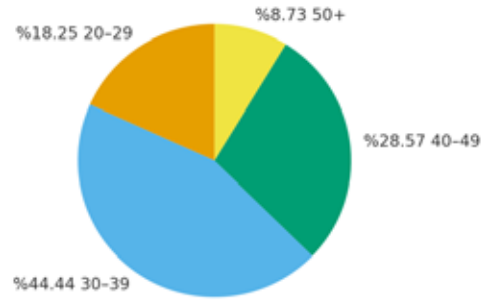
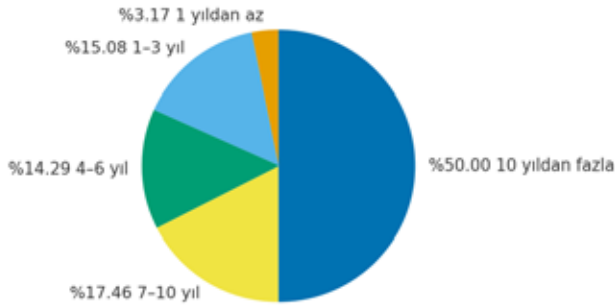
Bu bölümde, saha araştırması kapsamında çimento sektöründe görev yapan 126 insan kaynakları profesyonellerinden elde edilen veriler analiz edilerek, katılımcıların demografik profili, dijital ve yeşil dönüşüm sürecine ilişkin farkındalık düzeyleri, beceri ve eğitim politikalarına yönelik algıları, yetenek yönetimi ve işe alım uygulamalarına ilişkin değerlendirmeleri ile geleceğe yönelik beceri dönüşümü ve eğitim ihtiyaçlarına dair öngörülerini ayrıntılı biçimde incelenmiştir. Analizler, insan kaynakları birimlerinin ikiz dönüşüm sürecindeki stratejik rollerini, kurumsal hazırlık düzeylerini ve çalışan gelişimine yönelik uygulama eğilimlerini ortaya koymaktadır.

4.1. Demografik Özellikler

Saha araştırmasında, insan kaynakları departmanında çalışanlarının profilini ortaya koymak üzere çalışılan iş yeri, cinsiyet, eğitim düzeyi, yaş, sektördeki toplam iş deneyimi ve pozisyon dağılımı sorgulanmıştır.

İnsan kaynakları departmanında çalışanların %58,7'si fabrikada, %41,3'ü merkez ofiste görev yapmaktadır. İK çalışanlarının %46'sı kadın, %54'ü erkektir. İK çalışanlarının %54'ü lisans, %31'i yüksek lisans ve geri kalanı ise ön lisans diplomasına sahiptir. Ortalama yaşı 38 olan İK çalışanlarının %44,4'ü 30-39, %28,6'sı 40-49, %18,3'ü 20-29 ve %8,7'si 50 yaş ve üzeri yaş aralığındadır. İK çalışanlarının %50'si 10 yıldan fazla sektör deneyimine sahip olup oldukça deneyimlidir.



Çalışılan İş Yeri Dağılımı**Cinsiyet Dağılımı****Eğitim Düzeyi Dağılımı****Yaş Dağılımı****İK Alanında Toplam Deneyim Süresi Dağılımı****Şekil 3.** İnsan Kaynakları Çalışanlarının Demografik Özellikleri

Tablo 38. İş Yerindeki Pozisyon Dağılımı

<i>Pozisyon</i>	<i>Frekans</i>	<i>Yüzde</i>
Uzman	41	32.54
Şef	29	23.02
Müdür	18	14.29
Uzman Yardımcısı	12	9.52
Sorumlu	9	7.14
Yönetici	9	7.14
Direktör	3	2.38
Diğer*	5	3.97
Toplam	126	100
* GMY, Raportör, İK İş ortağı, Makine Bakım Ustası		

Araştırmaya katılan İK çalışanlarının %32,5'i uzman, %23'ü şef ve %14,3'ü müdür olarak görev yapmaktadır (Tablo 38).

4.2. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Konularında Eğitim Deneyimi

İnsan kaynakları departmanında çalışanların dijital ve yeşil dönüşüm konularında daha önce eğitim alıp almadıkları sorgulanmıştır. Araştırma bulguları, katılımcıların yalnızca %24,6'sının (31 katılımcı) bu alanlarda eğitim aldığını göstermiştir. Eğitim alan katılımcıların büyük çoğunluğu, dijital İK, veri analitiği, sürdürülebilirlik, sıfır karbon, yapay zekâ ve İK analitiği gibi temalara odaklanan programlara katıldıklarını belirtmiştir. Bu sonuç, çimento sektöründe dijital ve yeşil dönüşüm konularının insan kaynakları birimlerinde henüz sınırlı bir eğitim alanı olarak değerlendirildiğini, ancak alınan eğitimlerin içeriğinin büyük ölçüde teknolojik dönüşüm ve sürdürülebilirlik uygulamalarına odaklandığını göstermektedir.

4.3. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Farkındalığı

Bu bölüm, projenin temel amaçlarından biri olan çimento sektöründeki ikiz dönüşümün işgücü üzerindeki etkilerini analiz etme hedefi doğrultusunda, sektör çalışanlarının ve insan kaynakları profesyonellerinin dönüşüme ilişkin farkındalık düzeylerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Aynı zamanda, dijital ve yeşil dönüşüm süreçlerinin örgütlerde ne ölçüde

stratejik öncelik haline geldiğinin, çalışanların bu dönüşümleri nasıl algıladıklarının ve dönüşümün iş yapış biçimlerine, meslek profillerine ve beceri gereksinimlerine nasıl yansıdığının ortaya konulması hedeflenmektedir. Bu kapsamda hazırlanan yirmi Likert ölçekli soru, sektörün ikiz dönüşüm sürecine yönelik algı, tutum ve kurumsal farkındalık düzeyini çok boyutlu biçimde ölçmeye yöneliktir. İfadeler; dijital ve yeşil dönüşümün stratejik öncelik olarak benimsenmesi, işgücüne ve meslek profillerine etkileri, insan kaynakları politika ve süreçlerine entegrasyonu, farkındalık ve iletişim düzeyi ile sektörün yapısal bariyerlerine yönelik algıları ölçmektedir.

Bu bölümde yer alan "İş yerinizde ikiz dönüşüm çerçevesinde yürütülen uygulamalar nelerdir?" sorusu ise, Likert ifadeleriyle ölçülen algının ötesine geçerek somut uygulama örneklerini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu soruyla, katılımcıların kendi firmalarında yürütülen dijitalleşme ve yeşil dönüşüm faaliyetlerini (örneğin IoT, enerji verimliliği, atık yönetimi, siber güvenlik veya yapay zekâ uygulamaları) işaretlemeleri istenmiştir. Böylelikle farkındalık düzeyi ile fiili uygulamalar arasındaki tutarlılık analiz edilebilmekte; farkındalık beyanlarının uygulama pratiğiyle ne ölçüde örtüştüğü değerlendirilebilmektedir. Bu yönüyle söz konusu soru, nicel veriyi nitel içgörüyle zenginleştirerek sektörün dönüşüm sürecindeki kurumsal hazırlık düzeyini ölçen tamamlayıcı bir işlev üstlenmektedir.



Tablo 39. Dijital ve Yeşil Dönüşüm Farkındalığı

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
İş yerinizde dijital dönüşüm stratejik bir önceliktir.	-	1,59	15,08	54,76	28,57
Yeşil dönüşüm (çevreye duyarlı üretim, karbon emisyonu azaltımı vb.) karar süreçlerine entegredir.	0,79	1,59	7,14	61,90	28,57
Dijital dönüşüm olmadan yeşil dönüşüm olmaz.	-	3,17	9,52	58,73	28,57
Üretim süreçlerinde dijitalleşme insan kaynağı ihtiyacını azaltacaktır.	2,38	11,11	22,22	50,00	14,29
Yönetim süreçlerinde dijitalleşme insan kaynağının yeni beceriler kazanmasını gerektirecektir	-	0,79	1,59	57,14	40,48
Dijital dönüşümün sektördeki bazı meslek (pozisyonları) ortadan kaldıracığını düşünüyorum.	1,59	4,76	34,13	38,89	20,63
Yeşil dönüşümün sektördeki bazı meslekleri dönüştüreceğini düşünüyorum.	0,79	2,38	7,14	55,56	34,13
Dijital/yeşil dönüşümün iş ve meslek profillerini dönüştüreceğini düşünüyorum.	1,59	1,59	5,56	59,52	31,75
Dönüşümün gerektirdiği yeni yetkinlikler (veri okuryazarlığı, süreç otomasyonu, enerji yönetimi) İK politika ve süreçlerinde tanımlıdır.	-	5,56	23,02	54,76	16,67
Üretimde kullanılan hammadde ve üretim biçimi nedeniyle yeşil dönüşüm çerçevesinde atılan adımlar sınırlı kalacaktır.	3,17	18,25	35,71	34,13	8,73
Ulusal emisyon ticaret sistemi, sınırda karbon vergisi gibi uygulamalar hayata geçmeden yeşil dönüşüm sürecinin hızlanacağını düşünmüyorum.	3,17	10,32	16,67	57,14	12,70
Karbon yakalama, hidrojenin yakıt olarak kullanılması gibi uygulamalar için şirketlerin yeterli bütçeye sahip olduğunu düşünmüyorum.	6,35	17,46	23,81	42,06	10,32
Dönüşüm yatırımları çalışan refahı ve güvenliğiyle uyumlu biçimde yönetilmektedir.	0,79	5,56	24,60	55,56	13,49
İkiz dönüşüm çerçevesindeki uygulamaların birim ve pozisyon düzeyinde somutlaştırılması, çalışanların dönüşümü benimsemesini sağlar.	-	2,38	11,11	66,67	19,84
İş yerimde dönüşümle ilgili iletişim ve bilgilendirme düzenli yapılmaktadır.	0,79	13,49	32,54	42,86	10,32
Dönüşüm projelerinin etkilerini ölçmek için belirlenmiş göstergelerimiz vardır.	-	11,90	27,78	50,00	10,32
Sektörde genel olarak ikiz dönüşüm konusunda farkındalığın düşük olduğunu düşünüyorum.	1,59	11,90	27,78	46,83	11,90
Dijital ve yeşil dönüşümün rekabet gücümüzü artıracığına inanıyorum.	-	0,79	5,56	61,11	32,54
Yabancı sermayeli şirketler yurt dışından transfer edilen bilgi ve deneyim nedeniyle ikiz dönüşüm sürecinde daha avantajlı olduğunu düşünüyorum.	2,38	3,97	13,49	58,73	21,43
Dönüşüm girişimleri genellikle “geçici gündem” olup kalıcı etki yaratmaz.	19,05	40,48	19,84	18,25	2,38
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					



Tablo 39'da yer alan ifadelerle verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Dijital dönüşüm önceliği:** Katılımcıların %83,3'ü (katılıyorum + kesinlikle katılıyorum) dijital dönüşümün firmalarında stratejik bir öncelik olduğunu belirtmiştir. Bu durum, sektör genelinde dijitalleşmenin üst yönetim düzeyinde benimsendiğini ve farkındalık seviyesinin yüksek olduğunu göstermektedir.
- **Yeşil dönüşüm entegrasyonu:** Katılımcıların yaklaşık %91'inin (katılıyorum + kesinlikle katılıyorum) yeşil dönüşümün karar süreçlerine entegre olduğu ifadesine katılmış olması, çevreye duyarlı üretim ve karbon azaltımı hedeflerinin karar süreçlerine dâhil edildiğini göstermektedir. Bu sonuç, yeşil dönüşüm farkındalığının da dijital dönüşüme paralel biçimde güçlü olduğunu ortaya koymaktadır.
- **Dijital-yeşil dönüşüm ilişkisi:** Katılımcıların %87,3'ünün "dijital dönüşüm olmadan yeşil dönüşüm olmaz" ifadesine katılarak dijital teknolojilerin yeşil dönüşümün ön koşulu olduğu görüşünü desteklemektedir. Bu sonuç, odak grup öncesi derinlemesine görüşmeler ve odak grup görüşmelerinden elde edilen "yeşil dönüşüm dijital dönüşüme bağlıdır" algısını güçlendirmektedir. Sektörde dijitalleşmenin yeşil dönüşüm üzerinde önemli etkileri hatta neden – sonuç ilişkisinin söz konusu olduğu yönünde bir fikir birliği bulunduğunu ifade etmek mümkündür.
- **Dijitalleşme ve istihdam:** %64,3'lük katılım oranı, çalışanların dijitalleşmenin istihdam üzerinde azaltıcı etkiler yaratabileceğini düşündüklerini göstermektedir. Bu durum teknolojik işsizlik kaygısının belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Dijitalleşmeye karşı olan bu algının bireylerin işlerini kaybetmemek adına sürece uyuma dair olumlu tutum geliştirmelerine de neden olabileceği düşünülmektedir. Özellikle üretimdeki dijitalleşmenin bu yöndeki etkilerini yakından hisseden bireylerin bu konuda daha hızlı tedbir alması ve uyum göstermesi söz konusu olabilmektedir.
- **Yeni beceri gereksinimi:** %97,7'lik çok yüksek katılım, dijitalleşmenin işgücü beceri setlerini dönüştüreceği yönünde güçlü bir farkındalık olduğunu göstermektedir. Dijitalleşmenin iş kaybı yanında beceri dönüşümüne neden olacağı görüşü insan kaynakları departmanının bu konudaki hazırlıklarının arka planındaki en güçlü argüman olarak ortaya çıkmıştır.
- **Meslek kaybı riski:** %59,5 oranında katılım, dijital dönüşümün belirli pozisyonları riske atacağına dair algının orta-yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. %34,1'lik kesim bu ifadeye "az katılarak" kararsızlık belirtmektedir. İstihdam azalışı ve beceri setlerindeki dönüşüm gerekliliği konusunda yüksek düzeyde katılım varken belirli pozisyonların ortadan kalkacağına dair görüşe katılım orta-yüksek düzeydedir. Bu durum bazı pozisyon ve mesleklerin dijitalleşme ile birlikte bu meslek ve pozisyonlara olan ihtiyaç azalsa bile meslek ve pozisyonların tamamen ortadan kalkmayacağı yine de sektördeki geleneksel dinamikler nedeniyle varlıklarını sürdürebileceklerinin düşünüldüğünü göstermektedir.
- **Meslek dönüşümü:** %89,7'lik katılım, çevresel sürdürülebilirlik politikalarının yeni görev tanımları yaratacağı inancının güçlü olduğunu yansıtmaktadır. Katılımın yüksekliği, özellikle yeşil üretim ve çevresel izleme rollerinin sektörde daha görünür hale geldiğini göstermektedir. İnsan kaynakları birimlerinin bu süreçte yeni pozisyon ve mesleklerde işe alım yapıyor olmalarının bu görüşe katılım oranını yükselttiği değerlendirilmektedir.
- **İş ve mesleki yapı değişimi:** %91,3'lük katılım, katılımcıların neredeyse tamamının ikiz dönüşümün mesleki yapıyı kökten değiştireceğini düşündüğünü göstermektedir. Bu yüksek katılım düzeyi, dijital ve yeşil dönüşümün insan kaynağı üzerindeki etkilerinin artık geniş kabul gördüğünü ortaya koymaktadır. Bu veriler tamamen bazı pozisyonların yok olacağına dair güçlü olmayan algıya rağmen ikiz dönüşümün köklü bir yapı değişikliği olduğu düşüncesinin sektörde yerleştiğini göstermektedir.



- **İK politikaları:** %71,4 oranında katılım, sektörde bu yetkinliklerin İK politikalarına kısmen entegre edildiğini ancak %23'lük düşük katılım ise bu konuda atılması gereken adımlar olduğuna işaret etmektedir.
- **Yeşil dönüşümde yapısal sınırlar:** Bu ifadeye verilen yanıtlar dikkat çekicidir: %35,7 “az katılıyorum”, %34,1 “katılıyorum” ve %18,2 “katılmıyorum” yanıtı alınmıştır. Bu dağılım, sektörde ham madde ve proses temelli yapısal sınırlamaların farkında olduğunu, ancak bu sınırların mutlak bir engel olarak görülmediğini göstermektedir. Katılımcılar, yeşil dönüşümün teknik kısıtlar nedeniyle zor olduğunu kabul etmekle birlikte, bu zorlukların aşılabileceğine dair temkinli bir iyimserlik taşımaktadır. Bu durum sektörün odak grup öncesi derinlemesine görüşmelerde ifade edildiği şekliyle “kirliliği” ve geleneksel üretim yapısına rağmen yeşil dönüşüm çerçevesindeki değişimden önemli ölçüde etkileneceğinin düşünüldüğünü göstermektedir.
- **Regülasyonların etkisi:** %69,8 oranında katılım, düzenleyici baskıların dönüşümü tetikleyici güç olarak görüldüğünü göstermektedir. %16,7'lik “az katılıyorum” oranı ise regülasyonların etkisinin henüz tam olarak hissedilmediğini düşündürmektedir. Bu noktada “Sınırdaki Karbon Vergisi”, “Sıfır Karbon Hedefi” gibi düzenlemelerin uygulanmasında atılabilecek bir geri adımın süreci yavaşlatacağı ancak bu hedeflerdeki istikrar arttıkça ve bu istikrarın devam edeceğine dair inanç güçlendikçe sürecin hızlanacağı görülmektedir.
- **Finansal kısıtlar:** %52,4'lük katılım, ileri teknolojilere yönelik finansal kapasitenin yetersiz olduğu algısının yaygın olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte %23,8'lik “az katılıyorum” oranı, çalışanların önemli bir kısmının bu konuda kesin bir yargıya sahip olmadığını, yani finansal kapasitenin yetersiz olup olmadığına dair kurumlar arasında farklı deneyimlerin bulunduğunu göstermektedir. Bu sonuç, sektörde özellikle karbon yakalama ve hidrojen gibi yüksek maliyetli teknolojilerin uygulanabilirliğine yönelik tereddütlerin güçlü olduğunu ortaya koymakla birlikte,

bazı işletmelerde finansal durumun daha olumlu algılanabileceğine de işaret etmektedir.

- **Çalışan güvenliği uyumu.** %69,1 oranında katılım, dönüşüm uygulamalarının büyük ölçüde çalışan güvenliği ve refahıyla paralel yürütüldüğü algısına işaret etmektedir. Yaklaşık her dört katılımcıdan biri (%24,6) bu ifadeye az katıldığını belirtmektedir. Bu durum dönüşümün yalnızca daha temiz ve verimli bir üretimle birlikte çalışanların refah ve güvenliğini de dikkate alacak biçimde yürütüldüğünü göstermektedir.
- **Operasyonel somutlaşma:** %86,5'lik yüksek katılım, dönüşümün firmalarda operasyonel düzeyde görünür hâle geldiğini göstermektedir. Özellikle birim ve pozisyon düzeyinde uygulamaların somutlaştırılmasının, bireyleri sürecin içine çektiği, davranış ve tutum değişikliği yarattığı odak grup öncesi görüşmelerde elde edilen bir bulguydu. Bu çerçevede eklenen ifadeye yüksek düzeyde katılım gösterilmesi, ikiz dönüşümün somutlaştırılarak benimsenmesi gerekliliğine dair görüşü pekiştirmiştir.
- **İletişim ve bilgilendirme süreçleri:** Yaklaşık %53'lük katılım, bilgilendirme süreçlerinin var olduğunu ancak süreklilik ve kapsayıcılık açısından eksikliklerin sürdüğünü göstermekte iken, %32,5'lik kesim bir kararsızlık belirtmektedir. Bu dağılım, dönüşüm iletişiminin sektörde önemli ölçüde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Somutlaştırma ile birlikte iletişim ve bilgilendirmenin sürecin içselleştirilmesi açısından önemi açıktır. Bu veriler bu konuda sektörel bir farkındalık artırımının ve bilgilendirmenin sürecin ilerleyişine olumlu katkı yapacağını göstermektedir.
- **Performans göstergeleri:** %60,3'lük katılım, performans göstergeleri kullanımında ilerleme sağlandığını ancak tam sistematikleşme düzeyine ulaşılmadığını ortaya koymaktadır. Özellikle yüksek sayılabilecek “az katılıyorum” oranı (%27,8), birçok firmada göstergelerin tanımlanmış olmakla birlikte etkin biçimde uygulanmadığına veya çalışanlar tarafından yeterince görülmüyor olmasına işaret etmektedir.



- **Sektörel farkındalık:** %58,7'lik katılım, katılımcıların çoğunun sektördeki genel farkındalık düzeyini yetersiz bulduğunu ve bireysel farkındalık ile sektörel farkındalık arasında bir fark olduğunu düşündüğünü göstermektedir. Az katılıyorum oranının yüksekliği (%27,8), çalışanların bu ifadeye mutlak biçimde paylaşmadığını, kısmen ilerleme kaydedildiğini düşündüklerini göstermektedir. Dolayısıyla katılımcılar, kendi firmalarında farkındalık düzeyinin artmakta olduğunu, ancak sektör genelinde homojen bir bilinç düzeyine henüz ulaşamadığını ima etmektedir. Bu noktada adil geçiş perspektifine, kimseyi geride bırakmama anlayışına uygun biçimde sektörün genelinde farkındalığı artıracak çalışmalara ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmaktadır. Firmaların ikiz dönüşüme yönelik yaklaşımının farkındalık düzeyini etkileyen bir değişken olduğu düşünülse sektörün tamamında farkındalığın artırılması adına faaliyetler yürütülmesi gerekliliği görülmektedir.
- **Rekabet avantajı:** %93,6'lık oldukça yüksek oranda katılım, ikiz dönüşümün rekabet avantajı sağlayacağı yönünde güçlü bir inanç olduğunu göstermektedir. Bu, dönüşümün ekonomik getirilerinin çalışanlar nezdinde güçlü şekilde algılandığını göstermektedir.
- **Yabancı sermaye avantajı:** %80,2 oranında katılım, bilgi transferi ve teknolojik altyapı avantajı açısından yabancı sermayeli şirketlerin daha hazırlıklı olduğu düşüncesinin yaygın olduğunu göstermektedir. Farkındalığın yüksekliğine de etki ettiği düşünülen şirketin sermaye yapısının, bilgi ve deneyim aktarımı açısından fayda sağladığı düşünülmektedir. Özellikle yabancı sermayeli şirketlerin köken ülkede yürütülmüş projelerden elde ettiği deneyimi Türkiye'ye aktarması bu konuda önemli bir avantaj teşkil etmektedir.
- **Dönüşüm kalıcılığı:** Olumsuz ifadeye yalnızca %20,6 katılım olması, dönüşümün kalıcı etkiler yaratacağına dair güçlü bir algının var olduğunu göstermektedir. Bu aynı zamanda sektörün dö-

nüşümü geçici bir trend değil, uzun vadeli bir yapısal dönüşüm olarak gördüğünü göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çimento sektöründe ikiz dönüşümün stratejik ve operasyonel düzeyde benimsendiği görülmektedir. Dijitalleşme ve yeşil dönüşüm işletme stratejilerinin merkezinde konumlanmış, ancak performans ölçümü, kurumsal değerlendirme ve bilgi akışı süreçlerinde kurumsallaşma tam olarak sağlanamamıştır. Yeşil dönüşümde teknik kısıtların farkında olunmasına rağmen, bu engellerin aşılabileceğine dair temkinli bir iyimserlik mevcuttur. Dönüşüm bilinci öncü ve yabancı sermayeli firmalarda yoğunlaşmakta, sektör genelinde homojen bir farkındalık düzeyine henüz ulaşamamaktadır. Bulgular, güçlü bir dönüşüm vizyonunun kalıcı sonuçlar doğurabilmesi için izleme, ölçme ve farkındalık mekanizmalarının güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Dijital ve yeşil dönüşüm farkındalığına ait yirmi sorudan İkiz Dönüşüm Farkındalık (İDF) skoru, Dijital Farkındalık (DF) alt skoru, Yeşil Farkındalık (YF) alt skoru ve Kurumsal Farkındalık ve Uygulama (KFU)³ alt skoru elde edilmiştir. Elde edilen tüm değişkenlerin demografik değişkenlere⁴ göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

³ DF s9, s10, s11, s12, s13 ve s14'ün ortalaması; YF s15, s16, s17, s18, s19, s20'nin ortalaması; KFU s21, s22, s23, s24, s25, s26, s27, s28'in ortalaması ile elde edilmiştir.

⁴ İş yeri, cinsiyet, eğitim düzeyi, yaş dağılımı ve toplam deneyim süresi



Tablo 40. İDF ve Alt Skorlara Ait Değişkenlerin Normallik Testleri

<i>Değişken</i>	<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
İDF	0,9553	3,369	0,0003
DF	0,9350	4,210	0,0000
YF	0,9794	1,690	0,0485
KFU	0,9787	1,700	0,0445

İDF skoru ve alt skorlara ait değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro–Wilk W testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucuna göre, genel ve tüm alt skorlar normal dağılıma sahip değildir ($p < 0,05$) (Tablo 40).

Tablo 41. İDF ve Alt Skorların Çalışılan İş Yeri ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

<i>Değişken</i>	<i>Grup</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
İDF	İş Yeri	-0,439	0,6624
	Cinsiyet	-0,010	0,9932
DF	İş Yeri	-0,705	0,4832
	Cinsiyet	-1,407	0,1604
YF	İş Yeri	0,072	0,9435
	Cinsiyet	0,742	0,460
KFU	İş Yeri	-0,847	0,3988
	Cinsiyet	0,332	0,7414

İDF skorları ve alt skorların çalışılan iş yeri ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonucunda, hem genel İkiz Dönüşüm Farkındalık (İDF) skorları hem de alt skorlar olan DF, YF ve KFU açısından çalışanların iş yeri ve cinsiyet değişkenlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu bulgu, sektör genelinde dijital ve yeşil dönüşüm farkındalığının belirli bir homojenlik gösterdiğini, farkındalığın cinsiyet ya da çalışılan iş yeri gibi demografik değişkenlerden bağımsız biçimde yaygınlaştığını göstermektedir (Tablo 41).

Tablo 42. İDF ve Alt Skorların Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

<i>Değişken</i>	χ^2	<i>p</i>
İDF	0,921	0,6310
DF	2,004	0,3671
YF	1,038	0,5950
KFU	2,682	0,2620



İDF skorları ve alt skorların eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucunda, İDF skorları ve alt skorlar (DF, YF, KFU) katılımcıların eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p > 0.05$). Bu bulgu, dijital ve yeşil dönüşüme ilişkin farkındalığın yalnızca eğitim seviyesi yüksek çalışanlarla sınırlı olmadığını, sektör genelinde tüm eğitim gruplarında benzer düzeyde geliştiğini ortaya koymaktadır (Tablo 42).

Tablo 43. İDF ve Alt Skorların Yaş Gruplarına Göre Karşılaştırılması

Değişken	χ^2	p
İDF	1,087	0,7801
DF	1,936	0,5858
YF	2,687	0,4425
KFU	1,811	0,6125

İDF skorları ve alt skorların yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucunda, İDF skorları ve alt skorlar (DF, YF, KFU) katılımcıların yaş gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p > 0.05$). Bu bulgu, dijital ve yeşil dönüşüme ilişkin farkındalık düzeyinin farklı yaş gruplarında benzer biçimde geliştiğini, yaşın farkındalık üzerinde belirleyici bir unsur olmadığını ortaya koymaktadır (Tablo 43).

Tablo 44. İDF ve Alt Skorların Toplam Deneyim Süresine Göre Karşılaştırılması

Değişken	χ^2	p
İDFE	0,616	0,9612
DFAE	1,628	0,8037
YFAE	3,407	0,4921
KFUAE	3,320	0,5060

İDF skorları ve alt skorların toplam deneyim süresine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucunda, İDF skorları ve alt skorlar (DF, YF, KFU) katılımcıların toplam deneyim süresine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p > 0.05$). Bu bulgu, çalışanların sektördeki kıdem veya deneyim süresi arttıkça farkındalık düzeylerinde anlamlı bir değişim yaşanmadığını göstermektedir. Başka bir ifadeyle hem uzun yıllardır sektörde çalışanlar hem de görece yeni katılan çalışanlar dijital ve yeşil dönüşüm konularında benzer farkındalık düzeyine sahiptir (Tablo 44).

Katılımcılara iş yerlerinde ikiz dönüşüm çerçevesinde hangi uygulamaların yürütüldüğü sorusu yöneltilmiştir. Tablo 45'deki sonuçlar, çimento sektöründe ikiz dönüşüm kapsamındaki uygulamaların oldukça geniş bir yelpazede yürütüldüğünü, ancak bu uygulamaların yoğunluğunun alanlara göre farklılaştığını göstermektedir.

En yüksek oranla öne çıkan uygulama dijitalleşme (IoT, otomasyon, veri analitiği) olup, İK çalışanlarının %87,3'ü bu tür uygulamaların iş yerlerinde yürütüldüğünü belirtmiştir. Bu bulgu, sektörde dijital dönüşümün artık üretim ve yönetim süreçlerinin temel bileşeni haline geldiğini göstermektedir. Dijitalleşmeyi sırasıyla atık yönetimi ve döngüsel ekonomi uygulamaları (%69,8), yazılım entegrasyonları (%69,1) ve mesleki yeterlilik belgelendirme süreçleri (%65,1) takip etmektedir. Bu alanlar, hem üretim süreçlerinin çevresel etkilerini azaltma hem de işgücünün beceri standardizasyonunu sağlama açısından sektörün dönüşüm önceliklerini yansıtmaktadır (Tablo 45).



Tablo 45. İş Yerinde İkiz Dönüşümle İlgili Yürütülen Uygulamalar

<i>Uygulama</i>	Frekans*	Yüzde
Dijitalleşme (IoT, Otomasyon, Veri analitiği)	110	87,30
Atık yönetimi / döngüsel ekonomi uygulamaları	88	69,84
Yazılım entegrasyonları	87	69,05
Mesleki yeterlilik belgelendirme süreçleri	82	65,08
Enerji verimliliği projeleri	75	59,52
Siber güvenlik uygulamaları (Bilgi güvenliği)	69	54,76
Çalışan eğitimleri (Dijital/yeşil beceriler)	68	53,97
Elektrik otomasyon altyapıları geliştirilmesi	63	50,00
Çalışma sürelerinin takibini sağlayan dijital sistemler	62	49,21
Bulut tabanlı uygulamalar ile bilgi depolanması	52	41,27
Kalite süreçlerinin dijitalleşmesine yönelik uygulamalar	51	40,48
Elektrikli iş makinelerinin kullanılması	42	33,33
Tedarikçi yönetiminde dijital araçların kullanılması	42	33,33
Çimento yükleme ve satış süreçlerinin tamamen dijitalleştirilmesi	34	26,98
Arıza kestirimi için büyük veri kullanımı	32	25,40
Üretimde optimizasyon ve yapay zeka kullanımı	32	25,40
Yeşil ofis uygulamaları	25	19,84
Otonom üretim	18	14,29
* Toplam katılımcı sayısı 126		

Enerji verimliliği projeleri (%59,5) ve siber güvenlik uygulamaları (%54,8) da sektörün hem çevresel hem dijital riskleri birlikte yönetmeye başladığını göstermektedir. Bununla birlikte, dijital/yeşil becerilere yönelik çalışan eğitimleri (%53,9) ve elektrik otomasyon altyapılarının geliştirilmesi (%50) orta düzeyde yaygınlık göstermekte, bu da farkındalık yüksek olmasına karşın uygulama kapasitesinin henüz eş düzeyde gelişmediğini düşündürmektedir (Tablo 45).

Daha ileri dijitalleşme göstergeleri olan bulut tabanlı uygulamalar (%41,3), kalite süreçlerinin dijitalleşmesi (%40,5) ve yapay zekâ veya büyük veriyle arıza kestirimi (%25,4) gibi alanlarda oranlar görece düşüktür. Bu durum, dijitalleşmenin temel otomasyon düzeyinden ileri analitik ve otonom sistemlere geçiş sürecinde hâlen gelişim aşamasında olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca yeşil ofis uygulamaları (%19,8) ve otonom üretim (%14,3) gibi yüksek yatırım gerektiren uygulamaların düşük düzeyde ifade



edilmesi, sektörde dönüşümün henüz erken adaptasyon evresinde olduğunu göstermektedir (Tablo 45).

Genel olarak değerlendirildiğinde, veriler sektörün dijital dönüşüm alanında belirgin ilerleme kaydettiğini, ancak yeşil dönüşüm ve ileri otomasyon teknolojilerinde (AI, otonom sistemler, enerji yönetimi) hâlen kapasite geliştirmeye ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, ikiz dönüşümün sektör genelinde farkındalık boyutundan operasyonel uygulama düzeyine geçtiğini, ancak uygulamaların derinliği ve bütünselliği açısından gelişim potansiyelinin sürdürdüğünü göstermektedir.

4.4. Beceri ve Eğitim Politikaları Algısı

Bu bölüm, projenin temel hedeflerinden biri olan çimento sektöründe ikiz dönüşümün gerektirdiği yeni beceriler ile bu becerilerin geliştirilmesine yönelik kurumsal eğitim politikalarının analiz edilmesi amacıyla hizmet etmek üzere hazırlanmıştır. Dijital ve yeşil dönüşüm yalnızca teknolojik bir süreç değişim değil, aynı zamanda işgücü niteliğinde köklü bir değişimi zorunlu kılan bir dönüşümdür. Dolayısıyla bu kısımda yer alan 10 Likert ölçekli ifade, çalışanların ve insan kaynakları profesyonellerinin beceri dönüşümüne, firma içi eğitim politikalarına, yeniden beceri kazandırma (reskilling) ve yeni beceri geliştirme (upskilling) süreçlerine ilişkin algılarını ölçmek üzere yapılandırılmıştır.

Bu bölümde yer alan ikinci soru grubu, çalışan iş yerinde en çok ihtiyaç duyulan fakat eksik görülen becerilerin hangi alanlarda yoğunlaştığını ortaya koymak için tasarlanmıştır. Veri analitiği, enerji verimliliği, çevre ve sürdürülebilirlik, dijital okuryazarlık, İSG ve değişim yönetimi gibi seçenekler üzerinden katılımcılara seçim yaptırılması, ikiz dönüşümün gerektirdiği teknik ve yatay beceriler arasındaki en kritik açıkları nicel olarak tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bunu izleyen puanlama sorusu ise, öğrenmeye açıklık, dayanıklılık, analitik düşünme, veri temelli karar alma gibi yetkinliklerin ikiz dönüşüm sürecinde ne ölçüde öne çıkacağına dair algıyı ölçerek, sektör için bir öncelikli yetkinlik seti tanımlamaya imkân vermektedir. Böylece, hem “hangi beceriler eksik?” hem de “gelecekte hangi yetkinlikler kritik olacak?” sorularına doğrudan yanıt üretebilmektedir.

Takip eden soru grubu, ikiz dönüşüm sürecinde mevcut mesleklerin risk düzeyini ve ortaya çıkması beklenen yeni meslekleri birlikte değerlendirmeye yöneliktir. Katılımcıların belirli meslek ve pozisyonları risk altında görme düzeylerini puanlaması, otomasyon ve yeşil dönüşüm nedeniyle hangi işlerin daralma, hangilerinin dönüşüm baskısı altında olduğunu ortaya koymayı hedeflemektedir. Buna karşılık, otonom operatörler, karbon yakalama sorumluları, veri analistleri, yapay zekâ destekli bakım ve yeşil dijitalleşme uzmanları gibi yeni pozisyonların işaretlenmesi, sektörün zihninde oluşan geleceğin meslek haritasını görünür kılacaktır. Bu yapıyla proje, hem risk altındaki işlere yönelik yeniden beceri kazandırma (reskilling) ihtiyacını, hem de yeni ortaya çıkacak mesleklere yönelik eğitim ve istihdam politikası gereksinimlerini somutlaştırmaktadır.

Son soru grubu ise insan kaynakları departmanında özgeçmiş tarama, işe alım, bordro ve sosyal güvenlik kurumuna yapılması gereken bildirimler, performans yönetimi, eğitim ihtiyacı analizi, çalışan memnuniyeti takibi ve İSG süreçleri gibi alanlarda dijital araç ve uygulamaların kullanım düzeyini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu sayede, ikiz dönüşümün yalnızca üretim süreçleriyle sınırlı kalmayıp, İK fonksiyonlarına ne ölçüde yansıdığı, yani firmaların yetenek yönetimi ve beceri geliştirme süreçlerini ne kadar dijitalleştirdiği analiz edilebilmektedir.

Tablo 46’da yer alan ifadeler verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Beceri ve eğitim planlaması:** Katılımcıların %40,5’i bu ifadeye katılırken, %36,5’i az katılıyorum demiştir. Bu dağılım, dönüşüme yönelik beceri planlamalarının birçok firmada başlatıldığını ancak henüz kurumsallaşma aşamasında olduğunu göstermektedir. “Az katılıyorum” oranının yüksekliği, planlamanın bazı firmalarda niyet düzeyinde kaldığını, uygulanabilir stratejilere tam olarak dönüşmediğini düşündürmektedir.
- **Yetkinlik temelli işe alım ve terfi:** Katılımcıların yalnızca %37,3’ü bu ifadeye katılırken, %30,9’u “az katılıyorum” ve %31,7’si katılmıyorum yönünde görüş bildirmiştir. Bu sonuç, dijital ve yeşil yetkinliklerin insan kaynakları süreçlerine açık biçimde entegre edilmediğini ve firmaların bu



konuda sistematik kriterlere henüz sahip olmadığı göstermektedir.

- **Eğitim bütçesi ve planlaması:** %60,3'lük (katılıyorum + kesinlikle katılıyorum) oran, firmaların dönüşüm odaklı eğitimlere bütçe ayırmaya başladığını göstermektedir. Ancak %22,2 az katılıyorum ve %17,5 katılmıyorum oranları, tüm

firmalarda bu uygulamanın yaygın olmadığını ve özellikle küçük ölçekli işletmelerde sistematik bütçe planlamasının eksik olabileceğini göstermektedir.

Tablo 46. Beceri ve Eğitim Politikaları Algısı

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
İkiz dönüşüm sürecinde ortaya çıkan değişime dair beceri ve eğitim planlamamız yapılmış durumdadır.	1,59	21,43	36,51	37,30	3,17
İşe alım ve terfide dijital/yeşil yetkinlikler için açık kriterler (yetkinlik sözlüğü) kullanıyoruz.	7,14	24,60	30,95	30,95	6,35
Yeniden eğitim/ İleri eğitim (Beceri yükseltme) programları (ör. veri analitiği, enerji verimliliği) için yıllık plan ve bütçe ayrılmıştır.	4,76	12,70	22,22	53,17	7,14
Eğitim sonrası öğrenilenin işe aktarımını (transfer) destekleyen uygulamalar (koçluk/mentorluk, proje ödevi) vardır.	3,97	19,05	25,40	43,65	7,94
Mikro-sertifika ve mesleki sertifikasyonlar (ör. ISO 50001, enerji yöneticiliği) teşvik edilmektedir.	2,38	9,52	12,70	59,52	15,87
Eğitim ihtiyaç analizi düzenli ve veri temelli yapılır (performans verisi, beceri envanteri).	2,38	9,52	21,43	52,38	14,29
Tedarikçi/partner eğitimlerinden (ekipman üreticileri, yazılım firmaları) sistematik yararlanılır.	1,59	15,08	28,57	43,65	11,11
Eğitimler çoğunlukla "kağıt üzerinde" kalır; işe yansması takip edilmez.	19,84	33,33	23,02	19,05	4,76
Farklı rol grupları (üretim/bakım/AR-GE) için özelleştirilmiş eğitim müfredatları mevcuttur.	2,38	11,90	23,81	51,59	10,32
Eğitimler, iş sağlığı ve güvenliği ile uyumlu şekilde planlanmaktadır.	2,38	6,35	7,94	46,83	36,51
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

- **Eğitim sonrası öğrenme transferi:** Katılımcıların %51,6'sı eğitim sonrası öğretilenlerin işe aktarımını destekleyen uygulamaların bulunduğu ifadesine katılmakla birlikte, %25,4'lük az katılıyorum oranı dikkat çekicidir. Bu durum, eğitimlerin uygulanmasına rağmen öğrenilen bilgilerin iş süreçlerine aktarımında mentorluk veya proje

temelli destek mekanizmalarının yeterince kullanılmadığını göstermektedir.

- **Mikro-sertifikalar ve mesleki sertifikasyon teşviki:** %75,4'lük yüksek katılım oranı, mikro-sertifika ve mesleki akreditasyon süreçlerinin sektör genelinde güçlü biçimde benimsendiğini



göstermektedir. Bu bulgu, firmaların çalışanlarını uluslararası standartlara göre yetkilendirmeye önem verdiği ortaya koymaktadır.

- **Düzenli ve veri temelli ihtiyaç analizi:** Katılımcıların %66,7'si eğitim ihtiyacının düzenli ve veri temelli yapıldığı ifadesine katılmıştır. Ancak %21,4'lük az katılıyorum oranı, bazı firmalarda veri temelli analiz yerine geleneksel, sezgisel yöntemlerin hâlen kullanıldığını düşündürmektedir. Bu bulgu, eğitim planlamasında ölçme-değerlendirme kapasitesinin geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.
- **Tedarikçi/partner eğitimlerinden yararlanma:** Katılımcıların %54,8'i tedarikçi ve partner eğitimlerinden sistematik biçimde yararlandığı ifadesine katılırken, %28,6'sı az katılıyorum demmiştir. Bu dağılım, firmaların dış kaynaklı teknik eğitimlerden faydalandığını ancak bunun sistematik bir politika düzeyinde uygulanmadığını göstermektedir.
- **Eğitimlerin kağıt üzerinde kalması:** %53,2'lik kesim bu ters ifadeye katılmadığını belirtmiştir; yani çoğunluk eğitimlerin sadece formalite olmadığını düşünmektedir. Ancak %23 az katılıyorum ve %23,8 katılıyorum oranları, bazı firmalarda eğitimlerin etkisinin izlenmediğini göstermektedir. Bu kapsamda sektörde öğrenmenin işe transferi konusunun mutlaka takip edilmesi gereken bir süreç olduğunu vurgulayan uygulamalara ihtiyaç bulunmaktadır.
- **Farklı rol grupları için özelleştirilmiş eğitim müfredatları:** %61,9'luk katılım oranı, firmaların farklı görev gruplarına özel eğitim içerikleri geliştirmeye başladığını göstermektedir. Ancak %23,8'lik az katılıyorum oranı, bu uygulamanın

tüm firmalara aynı oranda yayılmadığını göstermektedir.

- **İSG ile uyumlu iş planlaması:** Katılımcıların %83,3'ü eğitimlerin iş sağlığı ve güvenliği ile uyumlu şekilde planlandığı ifadesine katılmıştır. Bu yüksek oran, İSG odaklı eğitim planlamasının sektör genelinde oturmuş bir kurumsal refleks haline geldiğini göstermektedir. Sektördeki iş sağlığı ve güvenliği hassasiyetinin bir yansıması olarak, iş sağlığı ve güvenliği boyutu en yüksek olgunluk düzeyindedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çimento sektöründe beceri ve eğitim politikalarına ilişkin farkındalığın yüksek olduğu, ancak uygulamaların kurumsal olgunluk düzeyinin farklı alanlarda değişkenlik gösterdiğini görülmektedir. Firmalar, özellikle mesleki sertifikasyon, veri temelli eğitim analizi ve İSG ile uyumlu planlama konularında güçlü bir yapı sergilerken; yetkinlik temelli işe alım kriterleri, eğitim transferi ve tedarikçi eğitimlerinden yararlanma alanlarında gelişmeye ihtiyaç duymaktadır. “Az katılıyorum” yanıtlarının yüksek olduğu maddeler, sektörün dönüşüm sürecinde politika ve uygulama arasındaki boşluğa işaret etmektedir. Genel olarak çalışanlar, eğitim faaliyetlerinin önemini kabul etmekte, ancak bunların dönüşümün gerektirdiği hızda ve sistematikte ilerlemediğini düşünmektedir. Bu sonuç, sektörün geleceğe hazırlanmasında en büyük ihtiyacı stratejik eğitim planlaması, beceri haritalama ve öğrenme çıktılarının ölçülmesi olduğunu göstermektedir.

On sorudan oluşan Likert ölçeğinden elde edilen Beceri ve Eğitim Politikaları Algısı (BEPA) skorunun demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 47. BEPA Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9553	3,369	0,0003

BEPA skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro–Wilk *W* testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucu, BEPA skoru değişkeninin normal dağılıma sahip olmadığını göstermiştir ($p=0,0003<0,05$) (Tablo 47).



Tablo 48. BEPA Skorunun Çalışılan İş Yeri ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

<i>Grup</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
İş Yeri	-1,720	0,0855
Cinsiyet	-1,323	0,1869

BEPA skorlarının çalışılan iş yeri ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonucunda, hem çalışılan iş yeri ($p=0,0855$) hem de cinsiyet () değişkenleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p=0,1869$). Bu bulgu, çalışanların beceri ve eğitim politikalarına ilişkin algılarının görev yaptıkları iş yeri veya cinsiyete göre değişmediğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle, sektör genelinde kadın ve erkek çalışanlar ile farklı iş yerlerinde görev yapan katılımcılar, firmalarının beceri geliştirme ve eğitim uygulamalarına benzer düzeyde yaklaşmaktadır (Tablo 48).

Tablo 49. BEPA Skorunun Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

<i>Eğitim Düzeyi</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
Ön lisans	19	3,75	0,1320
Lisans	68	3,48	0,0825
Yüksek Lisans	39	3,42	0,0875
Kruskal Wallis H Testi Sonucu: $\chi^2=6,798; p = 0,0334$		Dunn İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • Ön lisans & Lisans • Ön lisans & Yüksek Lisans	

BEPA skorlarının İK çalışanlarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucu, BEPA skorlarının eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur ($p = 0,0334 < 0,05$). Dunn ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre bu farklılık, ön lisans mezunları ile lisans ve yüksek lisans mezunları arasında gözlenmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında, ön lisans mezunlarının BEPA skorlarının (3,75), lisans (3,48) ve yüksek lisans (3,42) mezunlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, eğitim düzeyi arttıkça çalışanların firmalarının beceri ve eğitim politikalarına yönelik algılarının nispeten daha eleştirel hale geldiğini göstermektedir. Daha uzun süre ve daha farklı eğitim ortamlarını deneyimleme şansı bulmuş yüksek lisans ve lisans mezunlarının ön lisans mezunlarına göre bu konuda daha yüksek

beklenti içerisinde olması ve bu beklentilere yönelik uygulamalar hayata geçirilmediğinde eleştirilerini daha güçlü biçimde ortaya koyduğu görülmüştür (Tablo 49).

BEPA skorlarının İK çalışanlarının yaş grubuna ve toplam deneyim süresine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal-Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucunda, BEPA skorları hem yaş grubuna ($\chi^2=3,663; p=0,3003$) hem de toplam deneyim süresine ($\chi^2=3,549; p=0,4705$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Bu sonuç, çalışanlar ister genç ister ileri yaşta ister az ister çok deneyime sahip olsun, firmalarının beceri geliştirme ve eğitim uygulamalarını benzer biçimde değerlendirmektedir.



Tablo 50. İş Yerinde En Çok İhtiyaç Duyulan Ama Eksik Görülen Beceriler

<i>Beceri</i>	<i>Frekans*</i>	<i>Yüzde</i>
Dijital okuryazarlık ve otomasyon	82	65,08
Veri analitiği ve raporlama	72	57,14
Değişim yönetimi ve liderlik	67	53,17
Çevre ve sürdürülebilirlik yönetimi	35	27,78
Enerji yönetimi ve verimlilik	28	22,22
İş sağlığı ve güvenliği	18	14,29
* Toplam katılımcı sayısı 126		

Tablo 50'deki bulgular, çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin gerektirdiği beceriler açısından en belirgin açık alanları ortaya koymaktadır. Katılımcıların %65,1'i dijital okuryazarlık ve otomasyon becerilerinin en çok ihtiyaç duyulan ancak eksik görülen alan olduğunu belirtmiştir. Bu durum, dijital dönüşüm farkındalığının yüksek olmasına rağmen, teknik uygulama ve dijital yetkinliklerin çalışanlar arasında yeterince yaygınlaşmadığını göstermektedir. Bunu izleyen ikinci eksik beceri olan veri analitiği ve raporlama (%57,1), veri temelli karar alma kültürünün henüz tam olarak yerleşmediğini, işletmelerin dijitalleşme sürecinde veri okuryazarlığına dayalı analitik becerileri geliştirmeye daha fazla odaklanması gerektiğini göstermektedir.

Katılımcıların yarısından fazlasının (%53,2) değişim yönetimi ve liderlik becerilerini eksik bulması, teknolojik dönüşümün yalnızca teknik değil, aynı zamanda yönetsel bir dönüşüm olduğunu vurgulamaktadır. Bu sonuç, özellikle orta kademe yöneticilerin değişimi yönetme, ekipleri dönüşüme motive etme ve yeni süreçlere uyum sağlama konularında desteklenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çevre ve sürdürülebi-

lirlik yönetimi (%27,8) ile enerji yönetimi ve verimlilik (%22,2) alanlarında daha düşük oranlar görülmesi, yeşil dönüşüm farkındalığının mevcut olmasına rağmen bu konularda uzmanlaşmış işgücü kapasitesinin sınırlı olduğunu göstermektedir. En düşük oran olan iş sağlığı ve güvenliği (%14,3) ise sektörde bu alanda zaten yerleşik uygulamaların bulunduğu, dolayısıyla temel farkındalığın yüksek ancak dönüşümle ilişkili yeni beceri ihtiyacının görece düşük olduğuna işaret etmektedir (Tablo 50).

Genel olarak değerlendirildiğinde, çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin başarısı için öncelikli beceri geliştirme alanlarının dijital okuryazarlık, veri analitiği ve liderlik olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sonuç, dönüşüm sürecinde teknik bilgi kadar stratejik ve yönetsel yetkinliklerin geliştirilmesinin de kritik önem taşıdığını, sektörün geleceğe hazırlık kapasitesinin bu alanlardaki beceri açığının giderilmesine bağlı olduğunu göstermektedir.



Tablo 51. İkiz Dönüşüm Sürecinde Öne Çıkan Becerilerin ve Yetkinliklerin Önem Düzeyi

<i>Beceri ve Yetkinlik</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>*</i>
Öğrenmeye ve değişime açıklık	4,48	0,7096	120
Esneklik/Çeviklik/Adaptasyon (Teknoloji kullanımında)	4,46	0,7340	119
Veri analizi ve raporlama	4,43	0,7742	120
Veri temelli karar alma	4,40	0,7199	117
Analitik düşünme	4,31	0,8028	118
Yaratıcı düşünme	4,29	0,8101	117
Kolay uyum sağlayabilme	4,26	0,8760	116
Öz motivasyon	4,19	0,8054	118
Hızlı karar alma	4,16	0,8998	117
Hatalardan ders alma	4,08	0,8460	116
Dayanıklılık (Psikolojik sağlamlık)	3,98	0,9190	117
* Toplam katılımcı sayısı 126			

Tablo 51, ikiz dönüşüm sürecinde öne çıkan beceri ve yetkinliklerin İK çalışanları tarafından ne ölçüde önemli görüldüğünü göstermektedir. Katılımcıların 1 (en az öne çıkacak) ile 5 (en çok öne çıkacak) arasında puanladıkları beceriler ve yetkinlikler genel olarak yüksek ortalama değerler almış, tüm maddelerin ortalaması 4'ün üzerinde gerçekleşmiştir. Bu bulgu, çalışanların dijital ve yeşil dönüşüm sürecinde gerek teknik gerekse davranışsal yetkinliklerin tamamını önemli gördüklerini, dönüşümün yalnızca teknolojik değil aynı zamanda insani bir beceri dönüşümü gerektirdiğini düşündüklerini ortaya koymaktadır.

Elde edilen ortalama değerlere göre en yüksek önem düzeyine sahip beceriler öğrenmeye ve değişime açıklık (4,48), esneklik/çeviklik/adaptasyon (4,46), veri analizi ve raporlama (4,43) ve veri temelli karar alma (4,40) olarak öne çıkmıştır. Bu sonuçlar, sektör çalışanlarının ikiz dönüşüm sürecinde başarı için en kritik unsurun öğrenme kültürünü benimsemek, teknolojiye hızlı uyum sağlamak ve veri odaklı düşünme becerilerini geliştirmek olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Odak grup öncesi gerçekleştirilen derinlemesine görüşmeler ve odak grup görüşmelerinde de değişime açıklık, esneklik ve çeviklik en çok ifade edilen beceriler olmuştur. Bu durum ikiz dönüşümün hızı ve yönü nereye doğru evrilirse evrilsin, değişime açık olan, değişime karşı tavır göstermeyip uyum sağlayan bireylerin bu süreçte öne çıkacağını

açıktır göstermektedir. Analitik düşünme (4,31) ve yaratıcı düşünme (4,29) ortalamaları da dönüşümün yenilikçi problem çözme ve analitik değerlendirme yetkinlikleriyle doğrudan bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 51).

Bununla birlikte, öz motivasyon (4,19), hızlı karar alma (4,16), hatalardan ders alma (4,08) ve dayanıklılık (3,98) gibi kişisel ve duygusal beceriler de yüksek puanlar almış, ancak teknik becerilere göre nispeten daha düşük düzeyde önemsenmiştir. Bu durum, çalışanların ikiz dönüşüm sürecinde bilişsel ve teknik becerilere öncelik verdiğini, davranışsal becerileri ise süreci destekleyen tamamlayıcı yetkinlikler olarak değerlendirdiğini göstermektedir (Tablo 51). Genel olarak bakıldığında, katılımcıların verdiği yanıtlar arasında büyük bir farklılık bulunmamakta, standart sapma değerleri düşük düzeyde seyretmektedir. Bu da çalışanların görüşlerinde yüksek bir tutarlılık olduğunu, sektör genelinde dönüşümün gerektirdiği becerilere ilişkin ortak bir farkındalık ve anlayış oluştuğunu göstermektedir.



Tablo 52. İkiz Dönüşüm Sürecinde Risk Altında Görülen Mesleklerin Risk Algıları

<i>Meslek/Pozisyon</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>n*</i>
Paketleme	3,60	1,1569	105
Kantarıcı	3,52	1,1396	108
Muhasebe – Finans Elemanı (Ön muhasebe – Fatura kaydı – Sipariş takibi)	3,48	1,1832	109
Merkezi Kumanda Operatörü	3,36	1,1141	104
Numune Toplayıcı	3,33	1,1199	102
Ambarcı	3,20	0,9800	101
Vizitör	3,08	1,1577	102
Kestirimci	2,80	1,0458	91
Bakımcı	2,80	1,1436	102
İş Makinesi Operatörü	2,79	1,0278	100
* Toplam katılımcı sayısı 126			

Tablo 52, çimento sektöründe ikiz dönüşüm süreci kapsamında farklı meslek ve pozisyonların ne ölçüde risk altında görüldüğünü göstermektedir. Katılımcılardan, her bir mesleğin ikiz dönüşüm sürecinde ne ölçüde risk altında olduğunu 1 (en düşük risk) ile 5 (en yüksek risk) arasında puanlamaları istenmiştir. Ortalama değerler 2,79 ile 3,60 arasında değişmekte olup, çalışanlar genel olarak meslekleri orta düzeyde riskli olarak değerlendirmiştir. En yüksek risk algısı, ortalaması 3,60 ile paketleme pozisyonunda görülmüştür. Bunu muhasebe-finance elemanı (3,48) ve kantarcı (3,52) görevleri izlemiştir. Bu sonuçlar, otomasyona en açık, tekrarlayan ve standartlaştırılmış iş süreçlerinin dönüşüm sürecinde en çok tehdit altında görüldüğünü ortaya koymaktadır. Hali hazırda paketleme işinin önemli ölçüde otomasyon ile yürütülüyor olması kısa vadede en çok etkilenecek pozisyon konusunda paketlemenin öne çıkmasına neden olmuştur. Diğer yandan ön muhasebe, fatura kaydı gibi işlemlerin standartlaştırılması mümkün ve rutin işler olması nedeniyle risk altında olduğunun ifade edildiği düşünülmektedir. Sektörde paketleme işinin otomasyona bırakılması ile birlikte kantarcı pozisyonunun da risk altına girmesi söz konusudur. Otomasyonun işleyişi iyileştikçe paketleme işinin tamamen, kantarcı pozisyonunun ise önemli ölçüde ortadan kaybolma riski ile karşılaşacağı görülmektedir.

Orta düzey risk grubunda yer alan merkezi kumanda operatörü (3,36) ve numune toplayıcı (3,33) gibi pozisyon ve meslekler hem saha deneyimi hem de teknik gözetim gerektirdikleri için tamamen ortadan kalkması beklenmeyen, ancak dijital teknolojilerle dönüşüme açık alanlardır. Buna karşılık kestirimci (2,80), bakımcı (2,80) ve iş makinesi operatörü (2,79) gibi teknik uzmanlık gerektiren görevler daha düşük risk düzeyinde algılanmıştır. Bu bulgu, çalışanların teknik bilgi, problem çözme ve sistemsel kontrol becerisi gerektiren işlerin dijitalleşme ile sensörler ile paylaşılmasına rağmen daha dayanıklı olacağına inandıklarını göstermektedir (Tablo 52). Diğer yandan odak grup öncesi derinlemesine görüşmelerde en büyük risk altındaki pozisyon olarak vizitör pozisyonu zikredilmişken anket çerçevesinde elde edilen verilerde katılımcıların vizitör pozisyonunun daha az risk altında değerlendirdiği görülmüştür. Üretim hattını sürekli kontrol ederek arıza ve bakım ihtimalini bildiren bir pozisyon olan vizitörlüğün yerine getirdiği işlevlerin önemli bir bölümünün sensörler ve big data aracılığıyla elde edilebildiği düşüncesinden hareketle odak grup öncesi derinlemesine görüşmelerde ifade edilen risk, insan kaynakları departmanındaki katılımcılar tarafından aynı oran ve yoğunlukta ifade edilmemiştir.



Tüm pozisyonlarda standart sapmaların yaklaşık 1 düzeyinde olması, katılımcı görüşleri arasında belirli bir çeşitlilik bulunduğunu, ancak genel eğilimin benzer olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 52). Genel olarak sonuçlar, çalışanların ikiz dönüşüm sürecinde özellikle rutin, idari ve kolay dijitalleştirilebilir görev-

leri daha riskli; teknik, uzmanlık gerektiren pozisyonları ise daha güvenli gördüklerini göstermektedir. Bu durum, dönüşüm sürecinde yeniden beceri kazandırma (reskilling) ve yetkinlik geliştirme programlarının en çok operasyonel ve destekleyici iş alanlarında yoğunlaştırılması gerektiğini işaret etmektedir.

Tablo 53. İkiz Dönüşüm Sürecinde Ortaya Çıkması Beklenen Yeni Meslek ve Pozisyonlar

<i>Meslek/Pozisyon</i>	<i>Frekans*</i>	<i>Yüzde</i>
Otonom Fırın Operatörü	90	71,43
Otonom İş Makinesi Operatörü	73	57,94
Karbon Yakalama Müdürü	69	55,65
Basınçlandırılmış Karbon Tankları Nakliyesi Müdürü	32	25,40
* Toplam katılımcı sayısı 126		

Tablo 53, çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin gelecekte ortaya çıkarabileceği yeni meslek ve pozisyonlara ilişkin insan kaynakları çalışanlarının algılarını göstermektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu, dijitalleşme ve otomasyonun üretim süreçlerinde yeni istihdam alanları yaratacağını düşünmektedir. En yüksek oranda (%71,4) belirtilen otonom fırın operatörü pozisyonu, üretim hatlarında yapay zekâ ve sensör tabanlı sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte geleneksel operatör rollerinin dönüşerek daha teknoloji odaklı bir yapıya evrileceğini göstermektedir. Bunu %58 oranıyla otonom iş makinesi operatörü izlemekte; bu da saha operasyonlarının otomatikleştirilmesi yönünde güçlü bir beklenti olduğunu ortaya koymaktadır.

Katılımcıların %55,7'i tarafından belirtilen karbon yakalama müdürü pozisyonu, yeşil dönüşümün sektörde yeni uzmanlık alanları yaratacağına işaret etmektedir. Bu bulgu, sürdürülebilir üretim ve emisyon yönetiminin önümüzdeki dönemde stratejik bir

uzmanlık haline geleceğini göstermektedir. Görece daha düşük oranda (%25,4) dile getirilen basınçlandırılmış karbon tankları nakliyesi müdürü pozisyonu ise henüz niş ve teknik bir alan olarak görülmeyle birlikte, karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin gelişimine paralel olarak gelecekte önem kazanabilecek bir rolü temsil etmektedir (Tablo 53).

Genel olarak değerlendirildiğinde, sektör çalışanlarının ikiz dönüşümün yalnızca mevcut meslekleri dönüştürmekle kalmayıp, aynı zamanda otonom sistemler, karbon yönetimi ve yeşil teknoloji odaklı yeni meslek gruplarını da beraberinde getireceğini düşündüklerini göstermektedir. Bu sonuç, gelecekte insan kaynakları planlamasının yalnızca mevcut pozisyonların yetkinlik güncellemesine değil, aynı zamanda bu yeni roller için uzmanlaşmış insan kaynağı yetiştirilmesine odaklanması gerektiğini ortaya koymaktadır.



Tablo 54. İnsan Kaynakları Süreçlerinde Dijital Araç ve Uygulama Kullanım Düzeyi

<i>Dijital Araç ve Uygulamalar</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>	<i>n*</i>
Ücret yönetimi (Bordro hazırlanması, ödemelere ilişkin işlemlerin yapılması)	3,80	1,0687	117
Özgeçmiş inceleme ve analizi (CV tarama ve işe alım görüşmesi planlama)	3,71	1,1524	119
Sosyal güvenlik kurumuna yapılan bildirimler (SGK bildirimlerinde otomasyona dayalı uygulamalar)	3,68	1,0879	117
Performans yönetimi	3,66	1,0691	119
İş sağlığı ve güvenliği süreçlerinin yönetimi ve takip edilmesi	3,54	1,1521	118
Çalışan memnuniyeti ve bağlılığının takip edilmesi	3,49	1,1635	119
Beceri gelişimi ve eğitim ihtiyacının belirlenmesi	3,36	1,1068	118
İşe alım görüşmeleri (Yapay zeka ile mülakat v.b.)	2,72	1,2919	113
* Toplam katılımcı sayısı 126			

Tablo 54, insan kaynakları departmanlarında dijital uygulama ve araçların kullanım düzeylerini göstermektedir. Katılımcılardan, işe alımdan performans yönetimine, bordro işlemlerinden çalışan memnuniyetinin takibine kadar sekiz farklı İK fonksiyonunda dijitalleşme düzeyini 1 (en az kullanım) ile 5 (en yoğun kullanım) arasında puanlamaları istenmiştir. Böylece, firmalarda dijital dönüşümün insan kaynakları yönetimi üzerindeki etkisi, özellikle süreçlerin otomasyon ve veri temelli karar alma kapasitesi açısından değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, ücret yönetimi (ortalama 3,80) dijital araçların en yoğun kullanıldığı alan olarak öne çıkmıştır. Bunu özgeçmiş inceleme ve analizi (3,71) ile sosyal güvenlik bildirimleri (3,68) takip etmiştir. Bu bulgular, İK süreçlerinde dijitalleşmenin en çok operasyonel ve rutin işlemlerde yoğunlaştığını göstermektedir. Performans yönetimi (3,66) ve iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinin dijital takibi (3,54) de görece yüksek ortalamalara sahip olup, firmaların dijital araçları sadece bordro veya işe alım süreçlerinde değil, çalışan performansı ve güvenliğini konularında da kullanmaya başladıklarını göstermektedir (Tablo 54).

Buna karşın, çalışan memnuniyetinin takibi (3,49) ve beceri gelişimi ile eğitim ihtiyacının belirlenmesi

(3,36) gibi alanlarda dijital araç kullanımının orta düzeyde kaldığı görülmektedir. Bu durum, dijitalleşmenin henüz stratejik insan kaynakları yönetimi süreçlerine (örneğin yetenek geliştirme, eğitim planlama) tam olarak entegre edilmediğini düşündürmektedir. En düşük ortalama ise işe alım görüşmelerinde yapay zekâ kullanımına (2,72) aittir. Bu sonuç, İK dijitalleşmesinde yapay zekâ destekli uygulamaların henüz sınırlı düzeyde kullanıldığını ve çoğu firmanın bu teknolojilere geçiş sürecinde olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 54).

Genel olarak değerlendirildiğinde, insan kaynakları yönetiminde dijital dönüşümün idari ve operasyonel süreçlerde güçlü biçimde yerleştiğini, ancak analitik, stratejik ve yenilikçi süreçlerde (eğitim, yapay zekâ tabanlı işe alım) henüz erken aşamada olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, İK dijitalleşmesinin gelecekte yalnızca verimlilik artırıcı değil, aynı zamanda karar destekleyici ve yetenek geliştirme odaklı sistemlerle güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

4.5. Yetenek Yönetimi ve İşe Alım Algısı

Bu bölüm, projenin temel amaçlarından biri olan, çimento sektöründe dijital ve yeşil dönüşümün insan kaynağı stratejileri üzerindeki etkilerini analiz etme hedefine hizmet etmektedir. İkiz dönüşüm süre-



ci, yalnızca üretim süreçlerini değil, aynı zamanda işletmelerin yetenek çekme, seçme ve elde tutma yaklaşımlarını da yeniden şekillendirmektedir. Bu kapsamda bölüm, işletmelerin dönüşüm sürecine uygun yetenekleri nasıl tanımladıklarını, işe alım politikalarını hangi kriterlere dayandırdıklarını ve mevcut insan kaynağının dönüşüm hedefleriyle ne ölçüde

uyumlu olduğunu ortaya koymayı amaçlamaktadır. Dolayısıyla, bu bölümde hazırlanan yedi Likert ölçekli soru, çalışanların ve insan kaynakları profesyonellerinin firmalarındaki yetenek yönetimi sistemlerine, işe alım politikalarına ve bu süreçlerin dönüşümle uyum düzeyine ilişkin algılarını ölçmektedir.

Tablo 55. Yetenek Yönetimi ve İşe Alım Algısı

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Kritik dönüşüm rolleri (proses veri analisti, enerji yöneticisi, otomasyon lideri vb.) için net rol tanımları ve kariyer yolları vardır.	1,59	11,90	27,78	44,44	14,29
İç kaynakla beceri açığını kapatma (rotasyon, iş zenginleştirme) mekanizmaları işler.	1,59	7,14	22,22	55,56	13,49
Sektör dışından yetenek çekimi (enerji, kimya, yazılım vb.) için özel stratejiler uygulanır.	3,97	4,76	38,10	43,65	9,52
Yetenek analitiği (beceri envanteri, beceri açığı haritaları) düzenli güncellenir.	3,17	11,11	31,75	45,24	8,73
Ücret/ödüllendirme sistemleri dönüşüm odaklı becerileri teşvik edecek şekilde tasarlanmıştır.	7,94	16,67	36,51	31,75	7,14
Üniversite–sanayi–sendika iş birlikleri, yetenek havuzumuza düzenli katkı sağlar.	2,38	8,73	27,78	46,03	15,08
Dış tedarikçi/entegratörlerle ortak pilot projeler yetenek gelişimine entegre edilir.	3,17	13,49	43,65	30,95	8,73
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					

Tablo 55'te yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Kritik dönüşüm rolleri ve kariyer yolları:** Katılımcıların %58,7'si kritik dönüşüm rolleri için net rol tanımları ve kariyer yolları bulunduğu ifadesine katıldığını belirtmiştir. Ancak %27,8'lik "az katılıyorum" oranı, bu rollerin birçok firmada henüz kurumsal düzeyde tanımlanmadığını, dönüşüm pozisyonlarının sistematik bir insan kaynakları planlamasına tam olarak entegre edilmediğini göstermektedir.
- **İç kaynakla beceri açığını kapatma mekanizmaları:** %69,1'lik katılım, rotasyon ve iş zenginleştirme gibi mekanizmalarla beceri açığını iç kaynakla kapatma eğiliminin güçlü olduğunu göstermektedir. Buna karşın %22,2'lik "az katılıyorum" oranı, bu uygulamaların tüm firmalarda düzenli ve sistematik biçimde işlemediğini düşündürmektedir.
- **Sektör dışından yetenek çekimi:** Katılımcıların %53,2'si enerji, kimya, yazılım gibi sektörlerden yetenek çekimi için özel stratejiler uygulandığını belirtmektedir. Ancak oldukça yüksek bir kesim



bu ifadeye (%38,1) “az katılıyorum” cevabını vermiştir; bu da dış yetenek çekiminin birçok firmada niyet ve girişim düzeyinde kaldığını, tam anlamıyla kurumsal stratejiye dönüşmediğini göstermektedir.

- **Yetenek analitiği ve beceri haritaları:** %54'lük katılım oranı, beceri envanteri ve beceri açığı haritalarının yarıdan biraz fazla firmada kullanıldığını göstermektedir. Bununla birlikte katılımcıların %31,8'in “az katılıyorum” demesi, yetenek analitiğinin çoğu firmada henüz gelişmekte olan bir uygulama olduğunu, veri temelli araçların yerince olgunlaşmadığını düşündürmektedir.
- **Ücret ve ödüllendirme sistemleri:** Ücret ve ödüllendirme sistemlerinin dönüşüm odaklı becerileri teşvik edecek şekilde tasarlandığı ifadesine katılım görece düşüktür: katılımcıların sadece %38,9'u “katılıyorum/ kesinlikle katılıyorum” derken, %36,5 “az katılıyorum”, %24,6 ise doğrudan katılmadığını ifade etmiştir. Bu dağılım, ücret ve ödüllendirme sistemlerinin ikiz dönüşüm odaklı becerileri teşvik edecek şekilde henüz güçlü biçimde yeniden tasarlanmadığını, bu alanın önemli bir zayıf halka olduğunu ortaya koymaktadır. Bireylerin önemli bir motivasyon kaynağı olan ücret ve ödüllendirme konusunda ikiz dönüşüm odaklı bir nitelik kazanırsa farkındalık ve motivasyon artışının hızlanacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda sektörel olarak uygulamalara gidilmesi söz konusu olabilir.
- **Üniversite-sanayi-sendika iş birlikleri:** Üniversite-sanayi-sendika iş birliklerinin, yetenek havuzuna düzenli katkı sağladığı ifadesine %61,1'lik katılım, bu tür iş birliklerinin yetenek

havuzuna belirli bir katkı sağladığını düşündürmektedir. Ancak katılımcıların %27,8'inin “az katılıyorum” demesi, iş birliklerinin birçok firmada süreklilik kazanmamış, projeye bağlı ve dönemsel nitelikte olduğunu göstermektedir.

- **Tedarikçi/entegratörlerle yetenek geliştirme projeleri:** Tedarikçi/entegratörlerle ortak pilot projelerin yetenek gelişimine entegre edildiği ifadesine %39,68'lik bir kesim katılırken, en büyük grup %43,65 ile “az katılıyorum” demiştir; %16,7 ise katılmadığını ifade etmiştir. Bu dağılım, tedarikçi ve entegratörlerle yürütülen pilot projelerin yetenek gelişimine entegrasyonunun birçok firmada başlangıç veya deneme aşamasında olduğunu, henüz yaygın ve sistematik bir uygulamaya dönüşmediğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çimento sektöründe yetenek yönetimi ve işe alım politikalarının ikiz dönüşüm bağlamında gelişmekte olan ama tam olgunlaşmamış bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. İç kaynakla beceri açığını kapatma, sektör dışından yetenek çekimi ve üniversite-sanayi-sendika iş birlikleri gibi alanlarda önemli adımlar atılmış; ancak kritik rollerin netleştirilmesi, yetenek analitiğinin kurumsallaşması ve özellikle dönüşüm odaklı ücret/ödüllendirme sistemlerinin güçlendirilmesine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Yedi sorudan oluşan Likert ölçeğinden elde edilen. Yetenek Yönetimi ve İşe Alım Algı (YYİAA) skorunun demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 56. YYİAA Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9842	1,110	0,1334

YYİAA skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk *W* testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucu, YYİAA skoru değişkeninin normal dağılıma sahip olduğu sonucuna varılmıştır ($p=0,1334>0,05$) (Tablo 56).



Tablo 57. YYİAA Skorunun Çalışılan İş Yeri Göre Karşılaştırılması

<i>Düzyey</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
Merkez Ofis	52	3,28	0,6906
Fabrika	74	3,60	0,7319

İki Bağımsız örneklem için t – testi:
t = -2,4461; p = 0,0158

YYİAA skorlarının çalışanların iş yerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla iki bağımsız örneklem için t-testi uygulanmıştır. Test sonucunda, YYİAA skorlarının iş yerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği bulunmuştur ($p = 0,0158 < 0,05$). Ortalama değerlere bakıldığında, fabrika çalışanlarının algı skoru (3,60), merkez ofis çalışanlarına (3,28) göre daha yüksektir. Bu bulgu, fabrikalarda görev yapan insan kaynakları departmanı çalışanlarının firmalarının yetenek yönetimi ve işe alım uygulamalarını merkez ofise göre daha olumlu ve dönüşümle daha uyumlu algıladıklarını göstermektedir. Başka bir ifadeyle, sahadaki çalışanlar dönüşümle ilişkili beceri yönetimi ve işe alım politikalarının daha etkin biçimde uygulandığını düşünmektedir (Tablo 57).

Diğer taraftan, YYİAA skorlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde iki bağımsız örneklem t testi sonucunda ($t = -0,6809$; $p = 0,4972 > 0,05$), cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu sonuç, kadın ve erkek çalışanların firmalarındaki yetenek yönetimi

ve işe alım uygulamalarına ilişkin algılarının benzer düzeyde olduğunu göstermektedir.

YYİAA skorlarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini incelemek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Test sonucunda, YYİAA skorlarının eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p = 0,0035 < 0,05$). Scheffe testi sonuçları, bu farklılığın ön lisans mezunları ile lisans ve yüksek lisans mezunları arasında ortaya çıktığını göstermektedir. Ortalama değerlere göre, ön lisans mezunlarının YYİAA skorları (3,96), lisans (3,42) ve yüksek lisans (3,32) mezunlarına göre belirgin biçimde daha yüksektir. Bu durum, eğitim düzeyi yükseldikçe çalışanların firmalarındaki yetenek yönetimi ve işe alım politikalarına ilişkin algılarının daha eleştirel hale geldiğini, diğer bir ifadeyle, yüksek eğitilmiş çalışanların dönüşüm süreçlerini daha sorgulayıcı biçimde değerlendirdiklerini göstermektedir (Tablo 58).

Tablo 58. YYİAA Skorunun Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

<i>Eğitim Düzeyi</i>		<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
Ön lisans	19	3,96	0,4846
Lisans	68	3,42	0,7319
Yüksek Lisans	39	3,32	0,7351

ANOVA Testi Sonucu:
F = 5,92; p = 0,0035

Scheffe Test Sonucu:
 • Ön lisans & Lisans
 • Ön lisans & Yüksek Lisans

Diğer taraftan, YYİAA skorlarının hem toplam deneyim süresi hem de yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA testleri, her iki değişken açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir⁵ ($p > 0,05$). Bu sonuç, çalışanların firmalarındaki yetenek yöne-

⁵ Toplam deneyim süresi için ANOVA testi sonucu ve yaş grubu için ANOVA testi olarak elde edilmiştir.



timi ve işe alım uygulamalarına ilişkin algılarının yaş veya deneyim süresine bağlı olarak değişmediğini ortaya koymaktadır.

4.6. Gelecek Perspektifi ve Eğitim İhtiyacı

Bu bölüm, çimento sektöründe dijital ve yeşil dönüşüm sürecinin geleceğe dönük etkilerini ve firmaların bu sürece hazırlık düzeyine ilişkin algılarını ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Projenin genel hedefi doğrultusunda, sektörün önümüzdeki yıllarda karşılaşacağı beceri dönüşümünü, yeni meslek profilleri ve eğitim gereksinimlerini öngörmek hedeflenmiştir. Bu kapsamda geliştirilen on bir Likert ölçekli ifade, katılımcıların geleceğe yönelik stratejik farkındalık düzeylerini, çalışanların gelişim alanlarına dair algılarını ve firmalarının bu dönüşüme hazırlık kapasitesini ölçmektedir.

Bölümün sonunda yer alan “Sizce çimento sektöründe önümüzdeki 5 yıl içinde hangi meslekler önem kazanacak, hangileri dönüşüme uğrayacaktır?” sorusu, katılımcıların geleceğe ilişkin niteliksel değerlendirmelerini almak üzere tasarlanmıştır. Bu soru, Likert ölçekli ifadelerle ölçülen genel algıları tamamlayıcı nitelikte olup, insan kaynakları uzmanlarının sektördeki dijitalleşme, otomasyon ve sürdürülebilirlik süreçlerinin istihdam yapısını nasıl etkileyeceğine dair somut öngörülerini ortaya koymaktadır. Böylece bölüm hem algısal eğilimleri hem de stratejik beklentileri bir araya getirerek sektörün geleceğe ilişkin bütüncül bir perspektifini sunmaktadır.

Tablo 59. Gelecek Perspektifi ve Eğitim İhtiyacına İlişkin Algılar

<i>İfade</i>	<i>Kesinlikle Katılmıyorum</i>	<i>Katılmıyorum</i>	<i>Az katılıyorum</i>	<i>Katılıyorum</i>	<i>Kesinlikle Katılıyorum</i>
Önümüzdeki dönemde çalıştığınız iş yerinde veri okuryazarlığı ve analitiği becerilerinin geliştirilmesi kritik önemdedir.	0,79	1,59	7,94	55,56	34,13
Süreç otomasyonu ve endüstriyel yazılımlara (SCADA/MES vb.) yönelik eğitimlere ihtiyaç vardır.	-	0,79	10,32	62,70	26,19
Enerji verimliliği ve emisyon yönetimi konularında çalışanların yetkinliklerinin artırılması gerekmektedir.	0,79	2,38	6,35	63,49	26,98
Kestirimci bakım ve durum izleme teknolojileri (vibrasyon/termal izleme vb.) için eğitimlere ihtiyaç vardır.	-	2,38	14,29	60,32	23,02
İş sağlığı güvenliği uygulamalarının (sensör tabanlı risk izleme, dijital güvenlik) çalışanlara kazandırılması önemlidir.	-	1,59	7,94	52,38	38,10
Değişim yönetimi ve liderlik becerilerinin dönüşüm sürecinde geliştirilmesi gereklidir.	0,79	1,59	8,73	52,38	36,51
Yeşil tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi uygulamalarına ilişkin bilgi ve becerilerin artırılması gereklidir.	-	1,59	8,73	53,97	35,71
Siber güvenlik ve veri gizliliği konularında çalışanların bilinçlendirilmesi önemlidir.	-	2,38	7,14	56,35	34,13
Önümüzdeki dönemde eğitimlerin uygulamalı formatlarda gerçekleştirilmesi kritik önceliklidir.	0,79	1,59	7,94	56,35	33,33
İkiz dönüşüm sürecinin sektörde insan kaynağının önemini artıracağını düşünüyorum	-	3,97	14,29	53,97	27,78
Önümüzdeki üç yılda dönüşüm kaynaklı beceri açığı riskinin düşük olduğunu düşünüyorum.	-	11,11	29,37	45,24	14,29
Not: Hücrelerde yer alan sayılar yüzdelik değerlerdir.					



Tablo 59'da yer alan ifadelere verilen yanıtlar aşağıda özetlenmiştir.

- **Veri okuryazarlığı ve analitiği becerileri:** Katılımcıların %89,7'si (katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum) veri analitiği becerilerinin gelecekte kritik olacağını belirtmiştir. Bu, dijital dönüşüm farkındalığının yüksek ve veri temelli karar alma yetkinliğinin stratejik bir öncelik haline geldiğini göstermektedir. İkiz dönüşüm sürecinde öne çıkacağı düşünülen beceriler bölümünde de ifade edilen veriyi okuyup değerlendirebilme becerisinin önemi bu cevaplarla bir kez daha ortaya konmuştur.
- **Süreç otomasyonu ve endüstriyel yazılımlar:** %88,9'luk yüksek katılım oranı, SCADA/MES gibi otomasyon sistemlerine yönelik eğitimlerin geleceğin öncelikli alanı olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu durum, sektörde üretim süreçlerinin dijitalleştirilmesine yönelik güçlü bir farkındalık bulunduğunu göstermektedir.
- **Enerji verimliliği ve emisyon yönetimi:** Katılımcıların %90,5'i bu alandaki yetkinliklerin geliştirilmesini önemli görmektedir. Bu sonuç, yeşil dönüşümün sektör genelinde güçlü biçimde içselleştirildiğini ve karbon azaltımı konusunun çalışan gelişim planlarında öncelikli hale geldiğini göstermektedir.
- **Kestirimci bakım ve durum izleme:** %83,3'lük katılım oranı, bu teknolojilerin öneminin geniş ölçüde fark edildiğini ortaya koymaktadır. Ancak %14,3'lük "az katılıyorum" oranı, bazı firmalarda bu teknolojilerin henüz tam uygulanmadığını veya çalışanların bu alanda yeterli farkındalığa sahip olmadığını göstermektedir.
- **İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları:** Katılımcıların %90,5'i dijital güvenlik ve sensör tabanlı İSG uygulamalarını kritik bulmaktadır. Bu yüksek oran, dijitalleşmenin yalnızca verimlilik değil, aynı zamanda çalışan güvenliği boyutunda da güçlü biçimde değerlendirildiğini göstermektedir. Katılımcıların sektörde İSG konusunda yürütülen geniş kapsamlı çalışmalara dijital araçların kullanımının da eklenmesi ile daha yüksek bir seviyeye ulaşılacağını düşündükleri görülmektedir. Bu cevaplar sektördeki İSG hassasiyetinin ve vizyonunun kalıcı hale geldiğini ve dijitalleşmenin İSG alanındaki yansımalarının çalışanlara somut biçimde aktarılması ile daha iyi bir noktaya ulaşılacağını ortaya koymaktadır.
- **Değişim yönetimi ve liderlik becerileri:** %88,9'luk yüksek katılım oranı, dönüşüm sürecinde teknik becerilerin yanında liderlik ve değişim yönetimi yetkinliklerinin de vazgeçilmez olduğuna işaret etmektedir.
- **Yeşil tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi:** %89,7'lik yüksek katılım oranı, sürdürülebilir üretim süreçlerinin tedarik zincirine entegre edilmesi gerekliliğinin çalışanlar tarafından açık biçimde benimsendiğini göstermektedir.
- **Siber güvenlik ve veri gizliliği:** %90,5 oranında yüksek katılım, veri güvenliği bilincinin dijital dönüşüm sürecinde kurumsal bir öncelik olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. Ayrıca bu yüksek oran bu konulardaki eğitim planlamasının sektördeki ticari sır niteliğindeki bilgilerin kullanımı, sosyal medya paylaşımlarının iş ilişkisine etkileri gibi konular açısından çok önemli olduğu görülmektedir.
- **Uygulamalı eğitim ihtiyacı:** Katılımcıların %89,7'lik kısmı, çalışanların gelecekte teorik eğitimlerden çok uygulama temelli, deneyim odaklı öğrenme biçimlerini tercih ettiğini göstermektedir. Dijital öğrenme platformları, aktif katılımı gerekli kılan öğrenme araçları gibi yöntemlerle dijitalleşmenin eğitimin biçimine yönelik olumlu etkilerinin de kullanılarak eğitim planlamalarının bu çerçevede yapılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.
- **İkiz dönüşümün insan kaynağının önemini artırması:** İkiz dönüşüm sürecinin sektörde insan kaynağının önemi artıracığı ifadesine %81,7 oranında katılım, çalışanların dönüşümün insan kaynağını daha da değerli hale getireceğine inandıklarını göstermektedir. Odak grup öncesi derinlemesine görüşmeler ve odak grup görüşmelerinde de ortaya çıkan bulgular benzer yöndedir. Dolayısıyla ikiz dönüşümün istihdama yönelik dönüştürücü etkileri ile birlikte insan



kaynağının önemini daha da artacağına dair kararlı bir algı söz konusu olduğu söylenebilir. Ancak %14,3'lük "az katılıyorum" oranı, bazı katılımcıların teknoloji odaklı dönüşümün istihdamı azaltılabileceğine dair temkinli olduklarını göstermektedir.

- **Dönüşüm kaynaklı beceri açığı riski:** Katılımcıların %59,5'lik kısmı, çalışanların önemli bir kısmının yakın gelecekte beceri açığı riskini düşük buluyorken, %29,4'lük "az katılıyorum" oranı, bu konuda bir belirsizlik ve risk algısının bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, çalışanların dönüşüm sürecini yalnızca teknolojik bir değişim ola-

rak değil, aynı zamanda insan kaynağının gelişimini zorunlu kılan stratejik bir süreç olarak gördükleri anlaşılmaktadır. Bu süreçte eğitim planlamalarının gerekliliğinin ikiz dönüşümün ihtiyaç duyduğu yönde gerçekleştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, sektörün geleceğe yönelik dönüşüm bilincinin yüksek olduğunu; ancak bu bilincin kalıcı beceri kazanımına dönüşmesi için uygulamalı eğitim programlarının ve teknik beceri yatırımlarının güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

On bir soruluk Likert ölçeğinden elde edilen Gelecek Perspektifi ve Eğitim İhtiyacı (GPEİ) skorlarının demografik değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı analiz edilmiştir.

Tablo 60. GPEİ Skoru Değişkeninin Normallik Testi

<i>W</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
0,9346	4,224	0,0000

GPEİ skorunun normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro–Wilk W testi yardımıyla incelenmiştir. Test sonucu, GPEİ skoru değişkeninin normal dağılıma sahip olmadığı sonucuna varılmıştır ($p=0,0000<0,05$) (Tablo 60).

Tablo 61. GPEİ Skorunun Çalışılan İş Yeri ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

<i>Grup</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
İş Yeri	1,636	0,1019
Cinsiyet	1,711	0,0871

GPEİ skorlarının, çalışılan iş yeri ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonucunda, GPEİ skorları ne çalışılan iş yerine ($p=0,1019$) ne de cinsiyete ($p=0,0871$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). Bu bulgu, çalışanların geleceğe yönelik beceri dönüşümü ve eğitim ihtiyacına ilişkin algılarının hem cinsiyet hem de iş yeri türü açısından benzer düzeyde olduğunu göstermektedir (Tablo 61).

Tablo 62. GPEİ Skorunun Eğitim Düzeyine Göre Karşılaştırılması

<i>Eğitim Düzeyi</i>		<i>Ortalama</i>	<i>Std. Sapma</i>
Ön lisans	19	3,76	0,3812
Lisans	68	4,01	0,4844
Yüksek Lisans	39	4,13	0,4667
Kruskal Wallis H Testi Sonucu: $\chi^2=10,924; p = 0,0042$		Dunn İkili Karşılaştırma Test Sonucu: • Ön lisans & Lisans • Ön lisans & Yüksek Lisans	



GPEİ skorlarının, İK çalışanlarının eğitim düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal–Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucunda, GPEİ skorlarının eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($p=0,0042<0,05$). Dunn ikili karşılaştırma testi sonuçlarına göre bu farklılık, ön lisans mezunları ile lisans ve yüksek lisans mezunları arasında ortaya çıkmıştır. Ortalama değerlere göre, ön lisans mezunlarının farkındalık düzeyi (3,76), lisans (4,01) ve yüksek lisans (4,13) mezunlarına göre daha düşüktür. Bu bulgu, eğitim düzeyi arttıkça çalışanların geleceğe yönelik beceri dönüşümü ve eğitim gereksinimlerine ilişkin farkındalıkları artmakta, dönüşüm sürecini daha stratejik ve bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirdikleri görülmektedir. (Tablo 62).

GPEİ skorlarının, İK çalışanlarının yaş grupları ve toplam deneyim süresine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Kruskal–Wallis H testi uygulanmıştır. Test sonucunda, ne yaş grupları ($\chi^2=3,633$; $p=0,3039$) ne de toplam deneyim süresi ($\chi^2=3,440$; $p=0,4870$) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu bulgu, çalışanların geleceğe yönelik beceri dönüşümü ve eğitim ihtiyaçlarına yönelik algılarının yaş veya

deneyim süresinden bağımsız olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, çalışanlar, firmalarının geleceğe hazırlık düzeyini benzer biçimde değerlendirmektedir.

Son olarak insan kaynakları çalışanlarına “Sizce çimento sektöründe önümüzdeki 5 yıl içinde hangi meslekler önem kazanacak, hangileri dönüşüme uğrayacaktır?” sorusu yöneltilmiştir. 110 katılımcının değerlendirmeye alınabilecek cevaplar verdiği soruda en sık tekrar eden kelimeler; veri, otomasyon, bakım ve sürdürülebilirlik olmuştur. Katılımcıların en çok önem kazanacak ve dönüşecek mesleklere yönelik verdiği yanıtlar, geleceğe ilişkin algılarının belirli kavramlar etrafında yoğunlaştığını göstermektedir. Bu kavramlar; veri, otomasyon, bakım, sürdürülebilirlik, enerji, yapay zekâ, karbon, dijitalleşme, mühendislik, çevre ve insan kaynaklarıdır. Bu kavramlar birlikte değerlendirildiğinde, çimento sektöründe geleceğin mesleklerinin ve dönüşümün üç ana eksen etrafında şekilleneceğinin öngörüldüğü görülmektedir. Veri, otomasyon ve sürdürülebilirlik neredeyse tüm yanıtların ortak paydasını oluşturmaktadır.

Şekil 4. Önem Kazanacak ve Dönüşüme Uğrayacak Meslekler



Katılımcıların değerlendirmeleri incelendiğinde, önem kazanacak ve dönüşecek mesleklerin dijitalleşme ve veri odaklı tanımlandıkları görülmektedir. Veri analistleri ve veri uzmanları, yapay zekâ ve analitik temelli roller, yazılımcılar, dijital süreç analistleri ve otomasyon mühendisleri önümüzdeki beş yıl içinde önem kazanması beklenen meslekler arasında öne çıkmaktadır. Bu değerlendirme, çimento sektörünün geleneksel üretim yapısının bir sonucu olarak benimsediği saha tecrübesine dayalı üretim anlayışının, veriyle yönetilen, kestirimci ve uzaktan izlenebilir bir üretim modeline doğru evrileceğinin düşünüldüğünü göstermektedir. İnsan kaynakları departmanı çalışanları değişimin bu yönde gerçekleşeceği yönünde öngörülerde bulunmuşlardır. Kestirimci bakım uzmanları, dijital yetkinliklere sahip bakım mühendisleri ve uzaktan ya da otonom bakım rolleri gelecekte kritik öneme sahip meslekler olarak değerlendirilmiştir. Bu çerçevede bakımcı kavramının anlamının değişeceği, arıza meydana geldikten sonra müdahale eden çalışan profilinin yerini, arızayı önceden öngörebilen ve veri temelli sistemlerle çalışan bir profilin alacağı değerlendirilmiştir. Katılımcıların vurguları, bakım faaliyetlerinin ortadan kalkmasından ziyade, bu mesleklerin yeniden tanımlanacağı yönündedir.

Sürdürülebilirlik, çevre ve karbon başlıkları da yarıtların güçlü biçimde yoğunlaştığı bir diğer alandır. Sürdürülebilirlik uzmanları, karbon yönetimi ve karbon ayak izi uzmanları, çevre mühendisliği temelli yeni roller ve enerji verimliliği uzmanları, gelecekte önem kazanacağı düşünülen meslekler arasında sıklıkla ifade edilmektedir. Bu vurgu, yalnızca çevresel duyarlılıkla açıklanabilecek bir yaklaşımın ötesine geçmektedir.

Katılımcıların yanıtlarındaki bir diğer önemli nokta, insan kaynakları fonksiyonunun kendisine yönelik değerlendirmelerdir. Katılımcılar, insan kaynakları yönetimi süreçlerinin de dönüşüm geçirmekte olduğunu; dijital yetkinliklere sahip, veriyle çalışan, süreç ve yetenek analitiği yapabilen bir İK anlayışının önem kazanacağını belirtmişlerdir. Bu durum, İK çalışanlarının yalnızca diğer mesleklerin değil, kendi rollerinin de değişim baskısı altında olduğunun farkında olduklarını göstermektedir.

Katılımcılar bazı meslek gruplarının mevcut halleriyle sürdürülebilir olmadığını ifade etmişlerdir. Tek bece-

riye dayalı operatörlük rolleri, dijital okuryazarlığı bulunmayan bakım ve üretim işleri ile manuel süreçlere dayalı görevlerin dönüşüm baskısı altında olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenmeye açıklık, çeviklik ve dijital okuryazarlık becerilerinin önem kazanacağını belirten insan kaynakları departmanı çalışanları benzer çerçevede yorumlarla önem kazanacak ve dönüşecek meslekleri değerlendirmişlerdir.

Katılımcıların geleceğe ilişkin ortak bir bakış açısına sahip olduğu görülmektedir. Çimento sektörünün mevcut niteliğini korumakla birlikte, artık dijital, çevresel ve veri temelli bir yapıya evrileceği değerlendirilmektedir. İK çalışanları; teknoloji baskısını, çevresel regülasyonları ve yetkinlik açığını görerek insan kaynağının bu çok boyutlu dönüşüm ekseninde yeniden yapılandırılması gerektiğini ortaya koymaktadırlar.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu araştırma, Türkiye çimento sektöründe dijital ve yeşil dönüşümün (ikiz dönüşüm) iş gücü becerileri üzerindeki etkilerini, üç ana hedef grup (iş yeri sendika temsilcileri, teknik departman çalışanları ve insan kaynakları departmanı çalışanları) üzerinden nicel verilerle incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma bulguları, sektörün dönüşüm sürecine ilişkin algı ve tutumunun genel olarak olumlu ancak temkinli olduğunu, beceri geliştirme ve eğitim ihtiyaçlarının belirgin biçimde öne çıktığını ve demografik faktörlerin algılarda kısmi farklılıklar yarattığını ortaya koymuştur. Aşağıda, her bir hedef grup için bulguların özeti ve değerlendirilmesi sunulmaktadır.

109 işçi sendikası iş yeri temsilcisi ile yapılan araştırmanın bulguları şu şekildedir:

- Sendika temsilcilerinin yanıtları genel olarak ikiz dönüşüm sürecine temkinli bir iyimserlikle yaklaştıklarını göstermektedir. Dönüşümün iş güvencesi ve iş yükü üzerinde ciddi bir tehdit oluşturmadığı düşünülse de; dijital beceriler, eğitim fırsatları ve karar alma süreçlerine katılım konularında belirsizlikler sürmektedir.
- Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi (DAİG) düzeyi, yaş ve görev süresi gibi demografik değişkenlere göre farklılık göstermekte; yaş ve iş tecrübesi



arttıkça çalışanların dönüşüm sürecine ilişkin algıları daha olumsuz yönde şekillenmektedir.

- İşçi sendikası temsilcileri açısından dönüşümün en belirgin etkileri, iş tanımlarındaki değişim, beceri ihtiyacı artışı ve iş güvencesi endişesi olarak ön plana çıkmaktadır.
- İş sağlığı ve güvenliği açısından dijitalleşmenin kademeli bir iyileşme sağladığı kabul edilmekle birlikte, bu gelişmenin sektörde eşit ve kapsayıcı biçimde hissedilmediği anlaşılmaktadır. Eğitim eksikliği, veri şeffaflığı ve teknolojik yaygınlık temel zayıflıklardır.
- İş Sağlığı, Güvenliği ve Çevresel Risk Algısı (İÇRA), yaş gruplarına göre farklılık göstermekte olup, 50 yaş ve üzeri çalışanların algı düzeylerinin daha genç yaş gruplarına kıyasla belirgin biçimde düşük olduğu görülmektedir.
- Beceri geliştirme ve yeniden eğitim alanlarında çalışanların öğrenme isteği yüksek olsa da, planlı ve kurumsal eğitim politikalarının eksikliği dikkat çekmektedir.
- Beceri Geliştirme ve Eğitim Algısı (BCYEA), yaş gruplarına ve görev süresine göre farklılık göstermektedir. Yaş ve iş tecrübesi arttıkça çalışanların beceri geliştirme ve eğitime yönelik algı düzeyleri azalma eğilimi göstermektedir.
- Sendika temsilcilerine göre, yeniden eğitim sürecinde başlıca engeller; zaman kısıtı, motivasyon ve gönüllülük eksikliği ve eğitimlerin uygulamalı olmaması ve pratik fayda sağlamaması yer almaktadır. Bu durum, mevcut eğitimlerin sahadaki ihtiyaçlarla yeterince örtüşmediğini göstermektedir.
- Sosyal diyalog ve politika düzeyinde ise sendika-işveren iş birliğinde belirli bir ilerleme gözlenmekle birlikte, sürecin henüz kurumsal ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşmadığı görülmektedir. Geçiş destekleri, üniversite-sektör iş birliği ve sendikal bilgilendirme alanlarında gelişim ihtiyacı ön plandadır.

- Sosyal Diyalog ve Politika Algısı (SDPA), yaş gruplarına ve görev süresine göre farklılık göstermektedir. Yaş arttıkça bu algı belirgin biçimde azalmaktadır. Ayrıca, 1-3 yıl görev süresine sahip yeni çalışanların algı düzeyi, 7 yıl ve üzeri deneyime sahip çalışanlara kıyasla daha yüksektir. Deneyim süresi arttıkça çalışanların kurumsal politikalara yönelik değerlendirmeleri daha eleştirel hale gelmektedir.

363 teknik departman çalışanı ile yapılan araştırmanın bulguları şu şekildedir:

- Teknik departman çalışanlarına göre dijital dönüşüm süreçlerine yüksek düzeyde uyum sağlandığı, ancak yeşil teknolojilerin uygulanmasında temkinli bir yaklaşım benimsendiği görülmektedir. Veri analitiği, otomasyon ve yapay zekâya güçlü benimseme gösterirken, IoT ve SCADA sistemlerinin yaygınlaştırılması gereken alanlardır. Üst yönetim desteği ve birimler arası iş birliğinin yüksek algılanması, dijital dönüşümün kurumsal kültüre yerleştiğini göstermektedir.
- Teknoloji Kullanımı ve Kabulü Algısı (TKKA), yaş ve eğitim düzeyine göre farklılaşmakta olup; genç ve yüksek eğitimli çalışanlar daha yüksek teknoloji kabulüne sahiptir.
- Dijital becerilerde (veri analizi, kestirimci bakım) yüksek deneyim mevcutken, yeşil becerilerde (enerji verimliliği, karbon yönetimi, döngüsel ekonomi) gelişim gereksinimi devam etmektedir. Özellikle karbon ayak izi, ETS ve ISO 50001 standartlarına hâkimiyetin düşük olması, sürdürülebilirlik okuryazarlığının güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.
- Süreç iyileştirme ve operasyon yönetimi bakımından teknik çalışanlar temel farkındalığa ve uygulama deneyimine sahiptir. Yalın üretim ve enerji raporlama gibi süreçler uygulanmakla birlikte, kurumsal standartlaşma için sürekli eğitim ve proje paylaşımı şarttır. Tedarikçi iş birlikleri, dijital ikiz ve simülasyon gibi yenilikçi uygulamalar düşük sıklıkta kalırken, siber güvenlik farkındalığındaki yükseliş dijital olgunluğun arttığını göstermektedir.



- Eğitim ve mesleki gelişim anlamında ise çalışanların hem dijital hem yeşil becerilerde kendilerini geliştirme isteğinin güçlü olduğu; özellikle veri analitiği, enerji yönetimi ve sürdürülebilirlik sertifikasyonlarına yönelik yoğun bir talep bulunduğu; buna karşın sektörel bilgi paylaşımının yetersiz algılandığı görülmektedir.
- Teknik departman çalışanları önümüzdeki dönemde en çok yapay zekâ ve makine öğrenmesi, enerji verimliliği ve emisyon yönetimi ile veri analitiği ve programlama becerilerini geliştirmek istemektedir.
- Teknik departman çalışanları, kişisel gelişim için üniversite iş birliğiyle düzenlenen sertifika programları, kısa süreli atölye/bootcamp eğitimleri ve saha temelli mentorluğu en uygun öğrenme biçimleri olarak görmektedir.

126 insan kaynakları çalışanı ile yapılan araştırmanın bulguları şu şekildedir:

- Çimento sektöründe dijital ve yeşil dönüşüm stratejik düzeyde benimsenmiş olsa da, performans izleme ve bilgi yönetimi süreçlerinde kurumsallaşma kısmen eksiktir. Dijitalleşme ve yeşil dönüşüme yönelik farkındalık yüksek olmakla birlikte, bu bilinç sektör genelinde homojen dağılmamaktadır.
- Sektörde dijitalleşme uygulamaları (IoT, otomasyon, veri analitiği) büyük ölçüde yerleşmiş olup en yaygın dönüşüm alanını oluşturmaktadır. Bunu atık yönetimi-döngüsel ekonomi, yazılım entegrasyonları ve mesleki belgelendirme süreçleri izlemektedir. Enerji verimliliği ve siber güvenlik konularında orta düzeyde yaygınlık görülürken, dijital/yeşil eğitimlerde farkındalık yüksek olmasına rağmen uygulama kapsamı sınırlıdır. İleri dijital teknolojiler (bulut, yapay zekâ, kestirimci bakım) ile ileri yeşil/otonom uygulamalar (yeşil ofis, otonom üretim) düşük düzeyde yaygınlığa sahiptir.
- Eğitim ve beceri politikalarında farkındalık güçlüdür, ancak uygulama düzeyinde kurumsal olgunluk farklılık göstermektedir. Eğitim faaliyetlerinin dönüşüm hızına kıyasla yetersiz kaldığı,

stratejik beceri planlaması ve öğrenme çıktılarının ölçülmesine ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

- Beceri ve Eğitim Politikaları Algısı (BEPA) düzeyi, eğitim seviyesine göre farklılık göstermektedir. Eğitim düzeyi arttıkça çalışanların firmalarının beceri ve eğitim politikalarına ilişkin değerlendirmeleri nispeten daha eleştirel hale gelmektedir.
- Çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinde en belirgin açıklar; dijital okuryazarlık ve otomasyon, veri analitiği ve raporlama ile değişim yönetimi ve liderlik alanlarında görülmektedir. Buna karşın yeşil becerilerde farkındalık düşük, iş sağlığı uygulamaları ise büyük ölçüde yerleşiktir. Bu durum, dönüşüm sürecinde teknik yetkinliklerin yanı sıra analitik ve yönetsel becerilerin güçlendirilmesinin kritik önem taşıdığını göstermektedir.
- İnsan kaynakları çalışanları, ikiz dönüşüm sürecinde gerekli tüm beceri ve yetkinlikleri yüksek düzeyde önemli görmektedir. Özellikle öğrenmeye açıklık, çeviklik, veri analizi ve veri temelli karar alma gibi bilişsel ve analitik beceriler en yüksek öneme sahip alanlar olarak öne çıkmaktadır. Davranışsal beceriler (öz motivasyon, hızlı karar alma, dayanıklılık) ise tamamlayıcı nitelikte görülmekte, sektör genelinde dönüşüm gerekliliklerine ilişkin güçlü bir farkındalık ve tutarlılık gözlenmektedir.
- Çimento sektöründe ikiz dönüşüm istihdam üzerindeki etkilerine ilişkin risk algısı orta düzeyde olup, rutin ve otomasyona açık pozisyonlar (paketleme, kantar, muhasebe-finance) daha yüksek risk altında görülmektedir. Buna karşın teknik uzmanlık ve saha gözetimi gerektiren işler daha dayanıklı olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, yeniden beceri kazandırma (reskilling) çalışmalarının özellikle operasyonel ve destekleyici alanlara yönlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca İK çalışanları, ikiz dönüşümün yeni meslekler yaratacağına inanmakta; özellikle otonom sistemler ve karbon yönetimi alanlarında yeni uzmanlık rollerinin öne çıkacağını öngörmektedirler.



- Çimento sektöründe ikiz dönüşüm, İK çalışanlarının çoğunluğuna göre yeni meslekler yaratacaktır. Özellikle otonom fırın ve iş makinesi operatörleri gibi dijital-otonom üretim rolleri ile karbon yakalama müdürü gibi yeşil dönüşüm uzmanlıkları öne çıkmaktadır. Daha niş alanlar (örneğin basınçlandırılmış karbon tankları nakliyesi) ise uzun vadeli potansiyel taşımaktadır.
- Çimento sektöründe insan kaynakları dijitalleşmesi, ağırlıklı olarak ücret yönetimi, özgeçmiş analizi ve SGK bildirimleri gibi operasyonel süreçlerde güçlü bir şekilde yerleşmiştir. Performans yönetimi ve İSG takibi de yüksek dijitalleşme düzeyi göstermektedir. Buna karşılık, çalışan memnuniyeti ölçümü ile eğitim ve beceri ihtiyacı belirleme gibi stratejik fonksiyonlar orta düzeyde; yapay zekâ destekli işe alım ise en düşük kullanım seviyesindedir.
- Yetenek yönetimi ve işe alım süreçleri gelişim aşamasında olup, yetenek analitiği ve dönüşüm odaklı ödüllendirme sistemlerinin güçlendirilmesi önem taşımaktadır.
- Yetenek Yönetimi ve İşe Alım Algısı (YYİAA), eğitim düzeyine göre farklılaşmakta; eğitim seviyesi yükseldikçe çalışanların yetenek yönetimi ve işe alım politikalarına ilişkin algıları daha eleştirel ve sorgulayıcı hale gelmektedir.
- Çalışanlar dönüşümü teknolojik bir gereklilikten öte, insan kaynağının gelişimini zorunlu kılan bütüncül bir süreç olarak görmektedir; bu da teknik beceri yatırımlarının ve uygulamalı eğitimlerin sürdürülebilir dönüşüm için kritik olduğunu ortaya koymaktadır.
- Gelecek Perspektifi ve Eğitim İhtiyacı (GPEİ) düzeyi, eğitim seviyesine göre farklılık göstermektedir; eğitim düzeyi yükseldikçe çalışanların geleceğe yönelik beceri dönüşümü ve eğitim gereksinimlerine ilişkin farkındalıkları artmaktadır.

İş yeri sendika temsilcilerinin algı ve tutumları bir bütün olarak değerlendirildiğinde; temsilcilerin genel olarak ikiz dönüşüm sürecindeki eğitimleri yetersiz gördüğü, eğitimlerin günlük rutin ile uyumadığı düşüncesinde olduğu ve eğitim olanaklarına erişimi adil

bulmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar, ikiz dönüşüm konusundaki eğitimlere yönelik algının yönetilmesi, beklenti ve ihtiyaç analizleri ile hedef odaklı eğitim süreçlerinin hayata geçirilmesi gerekliliğine işaret etmektedir. Diğer yandan iş yeri sendika temsilcilerinin eğitimler konusundaki beklentilerinin uygulamalı eğitim yönünde olduğu ve özellikle yeniden eğitim çerçevesinde yürütülecek faaliyetlerde zaman kısıtının dikkate alınması yönündeki taleplerinin de düşünümlere hareket edilmesi gerekmektedir.

Diğer yandan iş yeri sendika temsilcilerinin ikiz dönüşümün henüz iş yapış biçimine etki eden ve davranış değişikliği gerektiren bir süreç olarak değerlendirmedikleri, değişimi öngörmekte eksik kaldıkları tespit edilmiştir. Bu kapsamda ikiz dönüşüm sürecine katılımın teşvik edilmesinin, özellikle dijital dönüşüm konusunda iş birliği mekanizmalarının hayata geçirilmesinin ve sürecin tabana yayılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Geçiş çalışmalarının teşviki konusunun somut olarak ortaya konması ve gerekirse ödüllendirme yönündeki düzenlemelerin toplu iş sözleşmelerine eklenerek motivasyon sağlanması gerekliliği söz konusudur.

Teknik departman çalışanlarının algı ve tutumları bir bütün olarak değerlendirildiğinde ise; teknik departman çalışanlarının veri analitiğini faydalı ve geliştirilmesi gereken bir beceri olarak algıladıkları, yapay zeka ve kestirimci bakım uygulamalarının süreçleri iyileştirici yönünü vurguladıkları ancak bu konuda sınırlı deneyime sahip oldukları, atık ve alternatif ham madde konusunda yüksek düzeyde bilgi sahibi oldukları ve bunun da etkisiyle karbon yakalama ve hidrojenin alternatif ham madde olarak kullanılmasını ütopya bulmadıkları ancak karbon ayak izi, ETS ve ISO 50001 konularındaki bilgi seviyesinin düşük olduğu görülmektedir. Diğer yandan teknik departman çalışanlarının teknoloji kabulünün eğitim seviyesi ile yakından ilişkili olması, sektörde bu yöndeki planlamalarda eğitim düzeyinin farklılaştırıcı bir unsur olarak ele alınması gerektiğine işaret etmektedir. İş yeri sendika temsilcilerinde de benzer eğilimin söz konusu olması bu yöndeki planlamaların mutlaka bu unsur dikkate alınarak yapılması gerektiğini göstermektedir.

Teknik departman çalışanları veri analitiğini faydalı bulduklarını belirtmekle birlikte bu konuda yeterli



bilgi düzeyine sahip olmadıkları da ortaya çıkmaktadır. Sektörde deneyim temelli karar verme kültürünün yaygın olmasının bu konudaki gelişimin önünde bir engel ve risk olarak ele alınarak faaliyet planlaması yapılması gerekliliği öne çıkmaktadır. Diğer yandan teknik personelin de iş yeri sendika temsilcileri ile paralel şekilde uygulamalı eğitimin özellikle yeni teknolojiler konusunda gerekli olduğuna işaret etmesi eğitim planlamasında katılımcıların deneyimleyerek öğrendiği modellerin egemen olması gerektiğini göstermektedir. Diğer yandan teknik departman çalışanlarının üst yönetimin ikiz dönüşüm sürecindeki iş birliğini olumlu algılaması söz konusuysa iş yeri sendika temsilcilerinin bu yöndeki algısının olumsuz olması, teknik departmanlar için görünür hale gelen iş birliğinin iş yeri sendika temsilcileri için de görünür kılınması gerekliliğine işaret etmektedir.

İnsan kaynakları departmanı çalışanlarının algı ve tutumları bir bütün olarak değerlendirildiğinde; İK çalışanlarının dijital ve yeşil dönüşüm sürecini dijital dönüşümün tetiklediği bir süreç olarak algıladıkları, dönüşüm ile ilgili iletişim ve bilgilendirme gerekliliğini vurguladıkları, öğrenmeye açıklığın sürecin istihdam üzerindeki etkileri açısından çok önemli bir belirleyici olduğunu düşündükleri, dijital okur yazarlığın en çok ihtiyaç duyulan ancak en çok eksikliği çekilen beceri olarak gördükleri, süreçte liderlik becerisinin çok öne çıkacağını düşündükleri, veriyi okuyabilen, kullanabilen ve veriye dayalı karar alabilen kişilerin çok daha kıymetli hale geleceğini öngördükleri görülmektedir.

İK çalışanlarının da hem teknik departman çalışanları hem de iş yeri sendika temsilcileri ile aynı şekilde uygulamalı eğitimin önemine işaret etmesi, teknik departman çalışanları ile benzer biçimde veri analitiğin önemini vurgulaması sürecin yönetilmesi açısından çok önemli çıktılardır.

Sonuç olarak; sektörde ikiz dönüşüm sürecinin yönetilmesinde ilk adım olarak dönüşüm kapsamındaki uygulamaların somutlaştırılması, tabana yayılması, bireylerin kendi rutin işleri ile ilgili olarak atabilecekleri adımlar hakkında bilgilendirilmesi gerekliliği açıkça görülmektedir. Diğer yandan ikiz dönüşüm kapsamında şeffaf ve açık biçimde yürütülecek bu ilk adım sonrasında süreç çerçevesindeki eğitimlerin mutlaka uygulamalı biçimde yürütülmesi ve yine eğitimin

beklenen çıktılarının açıkça ortaya konması ve hedeflenen gelişimin takip edilmesi gerekmektedir. Özellikle dijital okur yazarlık ve teknoloji kabulü çerçevesinde yürütülecek faaliyetlerde eğitim düzeyi dikkate alınarak planlama yapılmalıdır. İnsan kaynakları yönetiminde ise öncelikle ikiz dönüşümün değişimden farklı olabileceği ve bir adaptasyon gerektirdiği düşüncesi egemen kılınmalı ancak bu adaptasyon konusunda yönetsel iş birliğinin kuvvetli biçimde yürütüleceği hissettirilmelidir. Bu şekilde insan kaynağının dönüşümü bir tehdit olarak algılamasının önüne geçilebilecektir. Teknik departmanlarda ise sektörün geleneksel üretim yapısının da bu süreçte değişebileceği ve beceri gelişimi ve yeni beceri kazanımlarının bu perspektif çerçevesinde ele alınması gerektiği düşüncesi geliştirilmelidir.

Yürütülen nicel çalışmanın en önemli çıktısı sektörde ikiz dönüşümüne yönelik algı ve tutumların departmanlar özelinde ortaya konulmasıdır. Diğer yandan bu algı ve tutumlar üzerinden yapılan değerlendirmeler ile sürecin planlanması ve bu planlamaya ışık tutabilecek kritik unsurların belirlenmesi sağlanmıştır.





Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi

Araştırma Anketleri

EKLER ANKET SORULARI

EK 1 - İŞÇİ SENDİKASI İŞ YERİ TEMSİLCİLERİ İÇİN ANKET SORU FORMU

Demografik Sorular:

1. Sendika temsilcisi olduğunuz iş yeri?
2. Yaşınız?
3. Cinsiyetiniz?
☐ Kadın ☐ Erkek
4. Eğitim durumunuz?
☐ Lise altı ☐ Lise ☐ Önlisans ☐ Lisans
5. Sendika temsilcisi olarak görev süreniz nedir?
☐ 1 yıldan az ☐ 1-3 yıl ☐ 4-6 yıl ☐ 7-10 yıl ☐ 10 yıldan fazla
6. Daha önce dijital/yeşil dönüşüm konularında eğitim aldınız mı?
☐ Evet ☐ Hayır
7. 6. soruya cevabınız “Evet” ise hangi eğitim/eğitimleri aldınız?

Bölüm A: Dönüşüm Algısı ve İş Güvencesi

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
8	Dijital ve yeşil dönüşüm iş güvencesi konusunda belirsizlik yaratmaktadır.					
9	Dijital ve yeşil dönüşüm sendikal faaliyetleri olumlu etkilemektedir.					
10	Çalışanların çoğu, dönüşümün iş kaybı yerine iş tanımlarında değişim getireceğini düşünmektedir.					
11	Çalışanların dönüşüme uyum sağlaması için eğitim olanakları adil ve erişilebilir durumdadır.					
12	Dönüşüm kararları alınırken çalışan görüşleri düzenli olarak dikkate alınmaktadır.					
13	Dönüşüm süreci iş yükünü ve vardiya baskısını artırmaktadır. (Ters)					
14	Sendika üyelerinin dijital okuryazarlık düzeyi yeni teknolojilere uyum için yeterlidir.					
15	Çalışanların dönüşüme karşı direnç gösterme eğilimi yüksektir. (Ters)					

16. Dijital ve yeşil dönüşümün sendika üyeleri üzerinde yarattığı en önemli etkiler hangileridir? (Birden fazla seçebilirsiniz)

- ☐ İş güvencesi endişesi (iş kaybı korkusu, belirsizlik)
- ☐ İş tanımlarında değişim (yeni görevler, yeni sorumluluklar)
- ☐ Beceri ve eğitim ihtiyacının artması



- ☐ İş yükü ve vardiya baskısının artması
☐ İş sağlığı ve güvenliği koşullarının iyileşmesi
☐ Çevresel duyarlılığın ve farkındalığın artması
☐ Teknoloji kullanımıyla verimlilik artışı
☐ Çalışan-işveren iletişimde değişim
☐ Diğer:

Bölüm B: İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) & Çevresel Risk Algısı

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
17	Yeni teknolojiler (otomasyon, sensörler) iş sağlığı ve güvenliği süreçlerini iyileştirmektedir.					
18	Alternatif yakıt ve hammadde kullanımında çalışanlara yeterli eğitim ve bilgilendirme verilmektedir.					
19	Çevresel performans göstergeleri (toz, NOx, CO ₂ vb.) çalışanlarla şeffaf şekilde paylaşılmaktadır.					
20	Dijital bakım/izleme sistemleri (kestirimci bakım, sensörlü izleme) iş kazalarını/meslek hastalıkları azaltmaktadır.					
21	Yeşil dönüşüm uygulamaları (atık yönetimi, alternatif yakıt kullanımı) çalışanların iş yapma biçimlerini doğrudan etkilemektedir.					

Bölüm C: Beceri Geliştirme & Yeniden Eğitim

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
22	Dönüşüme uyum için planlı ve düzenli eğitim programları uygulanmaktadır.					
23	Eğitim içerikleri çalışanların günlük iş rutinleriyle uyumludur.					
24	Sertifikalı programlara (ör. iş güvenliği, enerji verimliliği) katılım için maddi/zaman desteği sağlanmaktadır.					
25	Kıdemli çalışanların bilgi ve deneyimi genç çalışanlara mentorluk/koçluk yoluyla aktarılmaktadır.					
26	Çalışanların yeni beceriler edinmeye gönüllülüğü yüksektir.					

27. Çalışanların yeniden eğitim sürecinde karşılaştıkları en önemli engeller nelerdir? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)



- ☐ Zaman kısıtı (vardiya, fazla mesai, yoğun iş yükü)
- ☐ Eğitim maliyeti (katılım ücreti, yol/konaklama, gelir kaybı)
- ☐ Yönetim desteği eksikliği (işverenin eğitime öncelik vermemesi)
- ☐ Sendikal destek/teşvik yetersizliği
- ☐ Eğitim içeriklerinin iş rutinleriyle uyumsuzluğu
- ☐ Eğitimlerin uygulamalı olmaması, pratik fayda sağlamaması
- ☐ Teknoloji/dijital araçlara erişim eksikliği
- ☐ Motivasyon ve gönüllülük eksikliği
- ☐ Diğer:

Bölüm D: Sosyal Diyalog & Politika

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
28	Sendika ve işveren iş birliği, dijital ve yeşil dönüşüm projelerinde etkili şekilde yürütülmektedir.					
29	Beceri güncellemesi gereken çalışanlara yönelik geçiş destekleri (rol değişimi, kısmi izin vb.) yeterlidir.					
30	Üniversite-sektör iş birlikleri, çalışanların eğitim ve beceri kazanımına somut katkı sağlamaktadır.					
31	Sendikanın, üyeleri dijital ve yeşil dönüşüm sürecinde bilgilendirme rolü ve faaliyetleri yeterlidir.					
32	İkiz dönüşüm sürecine yönelik sosyal taraflar üstlerine düşen görevleri yerine getirmektedir. (Kamu denetleme, teşvik v.b.)					



EK 2 - TEKNİK DEPARTMANLAR İÇİN ANKET SORU FORMU**Demografik Sorular:****1. Çalıştığınız iş yeri?**
☐ Merkez Ofis ☐ Fabrika
2. Yaşınız?**3. Cinsiyetiniz?**
☐ Kadın ☐ Erkek
4. Eğitim durumunuz?
☐ Lisans ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora
5. Çalıştığınız iş yerindeki pozisyonunuz?**6. Sektördeki toplam deneyiminiz?**
☐ 1 yıldan az ☐ 1-3 yıl ☐ 4-6 yıl ☐ 7-10 yıl ☐ 10 yıldan fazla
7. Daha önce dijital/yeşil dönüşüm konularında eğitim aldınız mı?
☐ Evet ☐ Hayır
8. 7. soruya cevabınız “Evet” ise hangi eğitim/egitimleri aldınız?**Bölüm A: Teknoloji Kullanımı & Kabulü**

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
9	Veri toplama ve analitik araçları (BI, sensör verileri, raporlama) işimi daha etkin kılmaktadır.					
10	Yeni yazılım ve otomasyon sistemlerini öğrenmek benim için kolaydır.					
11	Üst yönetim, dijital araçların kullanımını aktif olarak desteklemektedir.					
12	Günlük işimde IoT/SCADA/MES sistemlerini aktif olarak kullanıyorum.					
13	Dijital dönüşüm projelerinde farklı birimlerle (üretim, bakım, AR-GE gibi) iş birliği gereklidir.					
14	Yapay zekâ ve kestirimci bakım teknolojileri süreçlerimizi iyileştirmektedir.					
15	Karbon yakalamaya yönelik çalışmaların ütopik olduğunu düşünüyorum.					
16	Hidrojenin sektörde alternatif yakıt olarak kullanılması kolay değil.					

Bölüm B: Dijital & Yeşil Teknik Beceriler

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:



Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
17	Süreç verilerini analiz etme (SPC, kök neden analizi vb.) konusunda kendimi yeterli görüyorum.					
18	Kestirimci bakım yöntemlerinde (vibrasyon, termal kamera, sensörler) deneyimim var.					
19	Enerji verimliliği projelerinde (ısı geri kazanım, optimizasyon vb.) görev alıyorum.					
20	Atık ve alternatif hammadde kullanımı konusunda teknik bilgiye sahibim.					
21	Karbon ayak izi, ETS, ISO 50001 gibi sürdürülebilirlik konularına hâkimim.					
22	Döngüsel ekonomi (atıkların yeniden kazanımı, ikame malzeme kullanımı) uygulamalarına katkı sağlıyorum.					

Bölüm C: Süreç İyileştirme & Operasyon

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
23	Yalın üretim ve TPM araçlarını (5S, Kaizen, OEE vb.) işimde kullanıyorum.					
24	Veri temelli kök neden analizi (FMEA, Pareto vb.) rutin bir uygulamadır.					
25	Projelerimde enerji, verimlilik ve emisyon etkilerini raporluyorum.					
26	Tedarikçiler/entegratörlerle birlikte pilot projeler geliştirdim.					
27	Proseslerde dijital ikiz / simülasyon uygulamalarına aşinalığım vardır.					
28	Siber güvenlik ve veri gizliliği, iş süreçlerimizde önem kazanmaktadır.					

Bölüm D: Eğitim & Mesleki Gelişim İhtiyacı

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:



Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
29	Veri analitiği (Python, R, SQL, BI araçları) eğitimine ihtiyaç duyuyorum.					
30	Enerji yönetimi / sürdürülebilirlik sertifikasyonlarına (ISO 50001, LCA vb.) ihtiyaç duyuyorum.					
31	Yeni teknolojiler için uygulamalı (saha/atölye) eğitimler gereklidir.					
32	Kurum içi bilgi paylaşımı (teknik seminerler, öğrenme toplulukları) yeterli değildir. (Ters)					
33	Sektörel bilgi paylaşımı yeterlidir.					
34	Yurt içi / yurt dışı iyi uygulama örneklerini görmek mesleki gelişim için önemlidir.					

35. Önümüzdeki 12 ayda geliştirmek istediğiniz ilk üç teknik beceri hangileridir?

- ☐ Veri analitiği ve programlama (Python, R, SQL)
- ☐ SCADA/MES sistemlerinde ileri düzey kullanım
- ☐ Enerji verimliliği & emisyon yönetimi
- ☐ Kestirimci bakım ve sensör teknolojileri
- ☐ Yapay zekâ / makine öğrenmesi uygulamaları
- ☐ Yeşil tedarik zinciri / döngüsel ekonomi
- ☐ İş sağlığı ve güvenliği
- ☐ Diğer:

36. Kişisel gelişiminiz açısından hangi eğitim formatlarını tercih edersiniz? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- ☐ Kısa yoğun bootcamp (2–3 gün atölye)
- ☐ Online eğitim + pratik ödevler
- ☐ Saha mentorluk / usta–çırak öğrenme
- ☐ Üniversite iş birlikli sertifika programı
- ☐ Tedarikçi/partner eğitimleri
- ☐ Diğer:



EK – 3 İNSAN KAYNAKLARI DEPARTMANI İÇİN ANKET SORU FORMU

Demografik Sorular:

1. Çalıştığınız iş yeri?

☐ Merkez Ofis ☐ Fabrika

2. Yaşınız?

3. Cinsiyetiniz?

☐ Kadın ☐ Erkek

4. Eğitim durumunuz?

☐ Önlisans ☐ Lisans ☐ Yüksek Lisans ☐ Doktora

5. İK alanında toplam deneyiminiz?

☐ 1 yıldan az ☐ 1–3 yıl ☐ 4–6 yıl ☐ 7–10 yıl ☐ 10 yıl üzeri

6. Çalıştığınız iş yerindeki pozisyonunuz?

☐ Uzman Yardımcısı ☐ Uzman ☐ Şef ☐ Müdür ☐ Diğer

7. Daha önce dijital/yeşil dönüşüm konularında eğitim aldınız mı?

☐ Evet ☐ Hayır

8. 7. soruya cevabınız “Evet” ise hangi eğitim/egitimleri aldınız?

Bölüm A: Dijital & Yeşil Dönüşüm Farkındalığı

Lütfen aşağıdaki ifadelere katılım düzeyinizi belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
9	İş yerinizde dijital dönüşüm stratejik bir önceliklidir.					
10	Yeşil dönüşüm (çevreye duyarlı üretim, karbon emisyonu azaltımı vb.) karar süreçlerine entegredir.					
11	Dijital dönüşüm olmadan yeşil dönüşüm olmaz.					
12	Üretim süreçlerinde dijitalleşme insan kaynağı ihtiyacını azaltacaktır.					
13	Yönetim süreçlerinde dijitalleşme insan kaynağının yeni beceriler kazanmasını gerektirecektir.					
14	Dijital dönüşümün sektördeki bazı meslek (pozisyonları) ortadan kaldıracağını düşünüyorum.					
15	Yeşil dönüşümün sektördeki bazı meslekleri dönüştüreceğini düşünüyorum.					
16	Dijital/yeşil dönüşümün iş ve meslek profillerini dönüştüreceğini düşünüyorum.					
17	Dönüşümün gerektirdiği yeni yetkinlikler (veri okuryazarlığı, süreç otomasyonu, enerji yönetimi) İK politika ve süreçlerinde tanımlıdır.					
18	Üretimde kullanılan hammadde ve üretim biçimi nedeniyle yeşil dönüşüm çerçevesinde atılan adımlar sınırlı olacaktır.					



19	Ulusal emisyon ticaret sistemi, sınırda karbon vergisi gibi uygulamalar hayata geçmeden yeşil dönüşüm sürecinin hızlanacağını düşünmüyorum.					
20	Karbon yakalama, hidrojenin yakıt olarak kullanılması gibi uygulamalar için şirketlerin yeterli bütçeye sahip olduğunu düşünmüyorum.					
21	Dönüşüm yatırımları çalışan refahı ve güvenliğiyle uyumlu biçimde yönetilmektedir.					
22	İkiz dönüşüm çerçevesindeki uygulamaların birim ve pozisyon düzeyinde somutlaştırılması, çalışanların dönüşümü benimsemesini sağlar.					
23	İş yerinde dönüşümle ilgili iletişim ve bilgilendirme düzenli yapılmaktadır.					
24	Dönüşüm projelerinin etkilerini ölçmek için belirlenmiş göstergelerimiz vardır.					
25	Sektörde genel olarak ikiz dönüşüm konusunda farkındalığın düşük olduğunu düşünüyorum.					
26	Dijital ve yeşil dönüşümün rekabet gücümüzü artıracığına inanıyorum.					
27	Yabancı sermayeli şirketler yurt dışından transfer edilen bilgi ve deneyim nedeniyle ikiz dönüşüm sürecinde daha avantajlı olduğunu düşünüyorum.					
28	Dönüşüm girişimleri genellikle “geçici gündem” olup kalıcı etki yaratmaz. (Ters)					

29. İş yerinizde ikiz dönüşüm (çerçevesinde)le ilgili yürütülen uygulamalar nelerdir? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- ☐ Dijitalleşme (IoT, Otomasyon, Veri analitiği)
- ☐ Arıza kestirimi için büyük veri kullanımı
- ☐ Elektrikli iş makinelerinin kullanılması
- ☐ Elektrik otomasyon altyapıları geliştirilmesi
- ☐ Yazılım entegrasyonları
- ☐ Üretimde optimizasyon ve yapay zeka kullanımı
- ☐ Otonom üretim
- ☐ Çimento yükleme ve satış süreçlerinin tamamen dijitalleştirilmesi
- ☐ Enerji verimliliği projeleri
- ☐ Atık yönetimi / döngüsel ekonomi uygulamaları
- ☐ Siber güvenlik uygulamaları (Bilgi güvenliği)
- ☐ Bulut tabanlı uygulamalar ile bilgi depolanması
- ☐ Çalışma süreçlerinin takibini sağlayan dijital sistemler
- ☐ Kalite süreçlerinin dijitalleşmesine yönelik uygulamalar
- ☐ Tedarikçi yönetiminde dijital araçların kullanılması
- ☐ Yeşil ofis uygulamaları
- ☐ Çalışan eğitimleri (Dijital/yeşil beceriler)
- ☐ Mesleki yeterlilik belgelendirme süreçleri
- ☐ Diğer:

Bölüm B: Beceri & Eğitim Politikaları

Lütfen aşağıdaki ifadeleri işyeriniz açısından değerlendiriniz:



Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
30	İkiz dönüşüm sürecinde ortaya çıkan değişime dair beceri ve eğitim planlamamız yapılmış durumdadır.					
31	İşe alım ve terfide dijital/yeşil yetkinlikler için açık kriterler (yetkinlik sözlüğü) kullanıyoruz.					
32	Yeniden eğitim/ İleri eğitim (Beceri yükseltme) programları (ör. veri analitiği, enerji verimliliği) için yıllık plan ve bütçe ayrılmıştır.					
33	Eğitim sonrası öğrenilenin işe aktarımını (transfer) destekleyen uygulamalar (koçluk/mentorluk, proje ödevi) vardır.					
34	Mikro-sertifika ve mesleki sertifikasyonlar (ör. ISO 50001, enerji yöneticiliği) teşvik edilmektedir.					
35	Eğitim ihtiyaç analizi düzenli ve veri temelli yapılır (performans verisi, beceri envanteri).					
36	Tedarikçi/partner eğitimlerinden (ekipman üreticileri, yazılım firmaları) sistematik yararlanır.					
37	Eğitimler çoğunlukla “kağıt üzerinde” kalır; işe yansımaları takip edilmez. (Ters)					
38	Farklı rol grupları (üretim/bakım/AR-GE) için özelleştirilmiş eğitim müfredatları mevcuttur.					
39	Eğitimler, iş sağlığı ve güvenliği ile uyumlu şekilde planlanmaktadır.					

40. Çalıştığınız iş yerinde en çok ihtiyaç duyulan ama eksik görülen beceriler hangileridir? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- ☐ Veri analitiği ve raporlama
☐ Enerji yönetimi ve verimlilik
☐ Çevre ve sürdürülebilirlik yönetimi
☐ Dijital okuryazarlık ve otomasyon
☐ İş sağlığı ve güvenliği
☐ Değişim yönetimi ve liderlik
☐ Diğer:

41. Aşağıdaki beceri ve yetkinliklerin ikiz dönüşüm sürecinde ne ölçüde öne çıkacağını düşündüğünüzü 1 ile 5 arasında puanlayınız. (1 = En az öne çıkacak, 5 = En çok öne çıkacak). Puanlamak istemediğiniz maddeleri boş bırakabilirsiniz.

- ☐ Öğrenmeye ve değişime açıklık
☐ Hızlı karar alma
☐ Dayanıklılık (Psikolojik sağlamlık)
☐ Özmotivasyon
☐ Hatalardan ders alma
☐ Veri temelli karar alma
☐ Kolay uyum sağlayabilme
☐ Analitik düşünme
☐ Yaratıcı düşünme
☐ Veri analizi ve raporlama
☐ Esneklik/Çeviklik/Adaptasyon (Teknoloji kullanımında)



42. Aşağıdaki meslek/pozisyon/işleri, ikiz dönüşüm sürecinde risk altında görme düzeyinize göre 1 ile 5 arasında puanlayınız. (1 = En düşük risk, 5 = En yüksek risk). Puanlamak istemediğiniz meslekleri boş bırakabilirsiniz.

- ☐ Kestirimci
- ☐ Bakımcı
- ☐ Vizitör
- ☐ Ambarcı
- ☐ Kantarcı
- ☐ İş makinesi operatörü
- ☐ Merkezi kumanda operatörü
- ☐ Numune toplama
- ☐ Paketleme
- ☐ Muhasebe – Finans elemanı (Ön muhasebe – Fatura kaydı – Sipariş takibi)

43. Sektörde ikiz dönüşüm sürecinin ortaya çıkarılabileceğini düşündüğünüz yeni meslek/pozisyonlar hangileridir? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz)

- ☐ Otonom fırın operatörü
- ☐ Otonom iş makinesi operatörü
- ☐ Karbon yakalama müdürü
- ☐ Basınçlandırılmış karbon tankları nakliyesi müdürü

44. İnsan kaynakları departmanında hangi alanlarda dijital uygulama ve araçları ne ölçüde kullandığınızı 1 ile 5 arasında puanlayınız. (1 = En az kullanım, 5 = En yoğun kullanım). Puanlamak istemediğiniz alanları boş bırakabilirsiniz.

- ☐ Özgeçmiş inceleme ve analizi (CV tarama ve işe alım görüşmesi planlama)
- ☐ İşe alım görüşmeleri (Yapay zeka ile mülakat v.b.)
- ☐ Ücret yönetimi (Bordro hazırlanması, ödemelere ilişkin işlemlerin yapılması)
- ☐ Sosyal güvenlik kurumuna yapılan bildirimler (SGK bildirimlerinde otomasyona dayalı uygulamalar)
- ☐ Performans yönetimi
- ☐ Beceri gelişimi ve eğitim ihtiyacının belirlenmesi
- ☐ Çalışan memnuniyeti ve bağlılığının takip edilmesi
- ☐ İş sağlığı ve güvenliği süreçlerinin yönetimi ve takip edilmesi

Bölüm C: Yetenek Yönetimi & İşe Alım

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
45	Kritik dönüşüm rolleri (proses veri analisti, enerji yöneticisi, otomasyon lideri vb.) için net rol tanımları ve kariyer yolları vardır.					
46	İç kaynakla beceri açığını kapatma (rotasyon, iş zenginleştirme) mekanizmaları işler.					
47	Sektör dışından yetenek çekimi (enerji, kimya, yazılım vb.) için özel stratejiler uygulanır.					
48	Yetenek analitiği (beceri envanteri, beceri açığı haritaları) düzenli güncellenir.					
49	Ücret/ödüllendirme sistemleri dönüşüm odaklı becerileri teşvik edecek şekilde tasarlanmıştır.					



50	Üniversite–sanayi–sendika iş birlikleri, yetenek havuzumuza düzenli katkı sağlar.					
51	Dış tedarikçi/entegratörlerle ortak pilot projeler yetenek gelişimine entegre edilir.					

Bölüm D: Gelecek Perspektifi & Eğitim İhtiyacı

Lütfen aşağıdaki ifadelere ne düzeyde katıldığınızı belirtiniz:

Soru No	İfade	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Az katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
52	Önümüzdeki dönemde çalıştığımız iş yerinde veri okuryazarlığı ve analitiği becerilerinin geliştirilmesi kritik önemdedir.					
53	Süreç otomasyonu ve endüstriyel yazılımlara (SCADA/MES vb.) yönelik eğitimlere ihtiyaç vardır.					
54	Enerji verimliliği ve emisyon yönetimi konularında çalışanların yetkinliklerinin artırılması gerekmektedir.					
55	Kestirimci bakım ve durum izleme teknolojileri (vibrasyon/termal izleme vb.) için eğitimlere ihtiyaç vardır.					
56	İş sağlığı güvenliği uygulamalarının (sensör tabanlı risk izleme, dijital güvenlik) çalışanlara kazandırılması önemlidir.					
57	Değişim yönetimi ve liderlik becerilerinin dönüşüm sürecinde geliştirilmesi gereklidir.					
58	Yeşil tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi uygulamalarına ilişkin bilgi ve becerilerin artırılması gereklidir.					
59	Siber güvenlik ve veri gizliliği konularında çalışanların bilinçlendirilmesi önemlidir.					
60	Önümüzdeki dönemde eğitimlerin uygulamalı formatlarda gerçekleştirilmesi kritik önceliktir.					
61	İkiz dönüşüm sürecinin sektörde insan kaynağının önemini artıracaklarını düşünüyorum					
62	Önümüzdeki üç yılda dönüşüm kaynaklı beceri açığı riskinin düşük olduğunu düşünüyorum. (Ters)					

63. Sizce çimento sektöründe önümüzdeki 5 yıl içinde hangi meslekler önem kazanacak, hangileri dönüşüme uğrayacaktır?

.....









Köybaşı Cad. No:40 34464 Yeniköy, Sarıyer/İSTANBUL
T+90(212)299 9222 • F+90(212)299 1151