



**Avrupa Birliği tarafından
finanse edilmektedir**



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



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi

**Saha Araştırması Öncesi
Ön Görüşme Raporu**

Odak Grup Görüşmeleri Raporu



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.



**Avrupa Birliği tarafından
finanse edilmektedir**



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi

**Saha Araştırması Öncesi
Ön Görüşme Raporu**



İstanbul, 2026

ÇİMENTO SEKTÖRÜNÜN GELECEĞİ:

İKİZ DÖNÜŞÜM VE YENİ NESİL BECERİLERİN İNSAN KAYNAĞINA ETKİSİ

Saha Araştırması Öncesi Ön Görüşme Raporu

Odak Grup Görüşmeleri 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

GİRİŞ/ 7

1. YÖNTEM/ 7

2. ANALİZ/ 10

2.1. Araştırmanın Çerçevesi/ 10

2.2. Temalar/ 11

2.3. Bulgular/ 12

2.3.1. Dijital Dönüşüm Uygulamaları ve Liderlik/ 14

2.3.2. Yeşil Dönüşüm ve Sürdürülebilirlik Stratejileri/ 16

2.3.3. İnsan Kaynakları Perspektifinden İkiz Dönüşüm/ 18

2.3.4. Yönetsel Beceriler ve Stratejik Uyum/ 20

2.3.5. Beceri Gereksinimleri ve Yeni Meslekler/ 21

2.3.6. Sektörel-Kurumsal İş Birlikleri ve Riskler/ 24

3. SONUÇ/ 26

KAYNAKLAR/ 29



TABLO ve DİYAGRAMLAR

Tablo 1. Araştırma Yöntemi ve Veri Toplama Süreci/ 9

Diyafram 1. Sektörün İkiz Dönüşüm ve İnsan Kaynağı Süreçlerine Etki Eden Karakteristik Özellikleri/ 13

Diyafram 2. Dijital Dönüşüme Yönelik Algı ve Liderlik/ 15

Diyafram 3. Yeşil Dönüşüm Sürecinin Belirleyicileri/ 18

Diyafram 4. İnsan Kaynakları Yönetiminde Dijital Dönüşüm/ 19

Diyafram 5. İkiz Dönüşüm Sürecinin Yönetimi ve Zorluklar/ 21

Diyafram 6. Meslek, Beceri ve Pozisyonların Risklerine Yönelik Algılar/ 23

Diyafram 7. İş Birliği ve Riskler/ 25

Diyafram 8. İkiz Dönüşüme Dair Zihin Haritası/ 27





GİRİŞ

Avrupa Birliği desteği ve ILO koordinasyonunda gerçekleştirilen Türkiye Çimento Sektöründe Geleceğin İş Gücü Becerileri Araştırma Projesi kapsamında yürütülecek araştırma faaliyetleri üç aşamalı olarak planlanmıştır. Araştırmanın ilk aşamasını, literatür taraması ve durum analizi raporu oluşturmaktadır. Bu aşamada, yeşil ve ikiz dönüşüm kavramlarına ilişkin literatür incelenerek kavramsal ve teorik çerçeve ortaya konmuş ve araştırmanın arka planı oluşturulmuştur. Ayrıca, çimento sektörünün tarihi gelişimi ve üretim süreçlerine dair temel bilgiler sunularak teorik çerçeve, sektörün mevcut durumu ile desteklenmiş ve saha araştırmasına yönelik adımlar belirlenmiştir.

Araştırmanın ikinci ve üçüncü aşamaları, eş zamanlı yürütülmesi planlanan odak grup görüşmeleri ve anket çalışmasından oluşmaktadır. Bu aşamalara hazırlık olarak, sektör temsilcileriyle ön görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu görüşmelerin amacı; sektörün aktörlerini yakından tanımak, çimento fabrikalarındaki işleyişi ve üretim süreçlerini anlamak, sektördeki istihdam yapısına dair detaylı bilgi edinmek ve ikiz dönüşüme ilişkin algı ve tutumları belirlemektir. Elde edilen bilgiler değerlendirilerek bir yandan daha geniş katılımlı olarak uygulanacak odak grup görüşmelerine hazırlık yapılmış, diğer yandan da anket formu hedef odaklı olarak tasarlanmıştır.

Araştırma ekibi tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formları ile 11-26 Haziran 2025 tarihleri arasında toplam on bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin üçü yüz yüze, sekizi çevrim içi olarak yapılmıştır. Katılımcılar, ikiz dönüşüm sürecine odaklanmış, sektörün önde gelen firmalarının temsilcileri arasından seçilmiştir. Söz konusu dönüşüm sürecinin gerek teknik boyutunun gerekse iş gücü etkilerinin değerlendirilebilmesi için insan kaynakları, sürdürülebilirlik, dijital dönüşüm, endüstri 4.0 ile teknik birim uzmanlarıyla görüşülmüştür.

Görüşmeler, katılımcıların onayı çerçevesinde görüntü ve ses kaydı alınarak yapılandırılmış görüşme formları üzerinden yürütülmüştür. Görüşme formu; katılımcıların profillerinin ortaya konulmasını hedefleyen ilk iki bölüm ile birlikte teknolojik gelişmeler ve iş gücü becerileri, çevresel faktörler, sürdürülebilirlik ve yeşil dönüşüm farkındalığı, mesleklerin geleceği, iş gücü gereksinimleri ve stratejik perspektif olmak üzere tematik altı bölümden oluşmaktadır. Ortalama altmış dakika süren görüşmeler çerçevesinde çimento sektöründe faaliyet gösteren firmalardaki ikiz dönüşüm kapsamındaki uygulamalar, katılımcıların algı ve tutumları ile stratejik öngörüler değerlendirilmiştir. Ayrıca, odak grup görüşmeleri ile anket çalışması için kapsamlı bir ön hazırlık yapılmıştır. Odak grup görüşmeleri ile anket çalışması öncesi elde edilen kapsamlı bilgiler çerçevesinde hedef odaklı bir araştırma süreci planlanmıştır.

1. Yöntem

Türkiye Çimento Sektöründe Geleceğin İş Gücü Becerileri Araştırmasının temel amacı, çimento sektöründe ikiz dönüşümün etkilerini ve bu dönüşümün gerektirdiği yeni meslek becerilerini analiz etmektir. Bu çerçevede, araştırmanın temel sorusu; “Türkiye çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin iş gücü becerileri üzerindeki etkileri nelerdir ve gelecekte sektörde hangi meslekler öne çıkacaktır?” olarak belirlenmiştir.

Araştırmada, nitel ve nicel veri analizi yöntemlerinin birlikte kullanılması planlanmıştır. Araştırmanın temel sorusuna bağlı olarak dört alt soru ve başlık oluşturulmuş, bu sorular çerçevesinde yapılacak analizlerin genel çerçevesi belirlenmiştir. Ana başlıklar; teknolojik gelişmeler ve iş gücü becerileri, çevresel faktörler ve sürdürüle-

ARAŞTIRMA SORUSU

Türkiye çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin iş gücü becerileri üzerindeki etkileri nelerdir ve gelecekte sektörde hangi meslekler öne çıkacaktır?



bilirlik, mesleklerin geleceği ve iş gücü gereksinimleri ile şirketlerin ve çalışanların uyumu olarak şekillenmiştir.

Araştırma sürecinde, odak grup görüşmeleri ve anket çalışmaları eş zamanlı yürütülecek şekilde planlanmıştır. Nitel veri toplama kapsamında 76 katılımcı ile odak grup görüşmeleri yapılacak ve sektör temsilcilerinin ikiz dönüşümün sektör üzerindeki etkilerine ilişkin algı ve tutumları belirlenecektir. Nicel araştırma bölümünde ise 598 katılımcıdan veri toplanarak analizler gerçekleştirilecektir.

VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ

Farklı unvan ve pozisyon-daki, farklı alanlarda eğitim almış katılımcıların benzer konulardaki görüşlerinin ortaya konulmasını sağlamak amacıyla otuz bir sorudan oluşan yapılandırılmış görüşme formu hazırlanarak veri toplanmıştır.

Odak grup görüşmeleri ve anket çalışmasına hazırlık olarak literatür taraması ve durum analizi raporu hazırlanmıştır. Bu rapor ile sektörün mevcut durumu ortaya konulmuş, ikiz dönüşüm kavramına ilişkin kavramsal çerçeve hakkında bilgi verilmiş ve sektörde

ikiz dönüşüm çerçevesindeki gelişmeler hakkında derinlemesine bilgi sağlanmıştır. Ardından, nitel ve nicel araştırmada kullanılacak veri toplama araçlarının hazırlanması amacıyla sektör temsilcileriyle yapılandırılmış görüşme formları ile ön görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu keşfedici ön görüşmeler sayesinde sektörün üretim yapısı ve biçimi ile ikiz dönüşüme yönelik yürütülen uygulamalar hakkında kapsamlı bilgi edinilmesi ve sektör temsilcilerinin ikiz dönüşüme dair algı ve tutumlarının ortaya konulması hedeflenmiştir. Böylelikle, veri toplama araçları hedef odaklı şekilde hazırlanmış ve araştırmacının etkinliği artırılmıştır. Yüz yüze ve çevrim içi görüşmeler 11-26 Haziran 2025 tarihleri arasında 11 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.

Görüşme, nitel araştırmalarda sık kullanılan veri toplama araçlarından biridir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç doğrultusunda yapılan görüşme, soru-cevap tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci olarak tanımlanmaktadır (Stewart ve Cash, 1985). Görüşmeler, katılımcılar ile iletişim kurarak bir konu hakkında bil-

gi toplamayı sağlamaktadır. İyi hazırlanmış sorular ile “kelimelerin uçması sağlanır” (Glesne, 2013); başka bir ifadeyle, katılımcıların konu hakkında sahip olduğu bilgi detaylı biçimde alınabilir.

Araştırma kapsamında görüşmeler, önceden hazırlanmış yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla yürütülmüştür. Bu yaklaşım, farklı katılımcılardan benzer konulara ilişkin veri almayı ve konuya sadık kalmayı sağlamaktadır. Yarı yapılandırılmış form, katılımcıların ikiz dönüşüm çerçevesindeki görüşlerini doğrudan ve odaklı biçimde almak amacıyla hazırlanmıştır.

Görüşme formu toplam otuz bir sorudan oluşmaktadır. İlk bölümde, katılımcıların eğitim ve mesleki geçmişlerine ilişkin

bilgiler alınmıştır. Literatür taraması doğrultusunda, eğitim ve mesleki geçmişin ikiz dönüşüme dair algı ve tutumları etkileyebileceği değerlendirilmiş ve bu doğrultuda sorular eklenmiştir. Ayrıca, katılımcıların iş gücü piyasası deneyimi ve çimento sektöründeki görev süreleri de -algı ve tutumlarını belirleyebilecek değişkenler olarak değerlendirilerek- görüşme formuna dahil edilmiştir. Katılımcıların dijital ve yeşil dönüşüm süreçlerine ilişkin deneyimlerini ortaya koyacak sorular ile profil bölümü tamamlanmıştır.

İkinci bölüm, teknolojik gelişmeler ve iş gücü becerilerine odaklanmaktadır. Bu bölümde, dijital ve yeşil dönüşümün iş gücü üzerindeki etkileri ve ortaya çıkacak beceri gereksinimleri üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde çevresel faktörler, sürdürülebilirlik ve yeşil dönüşüm farkındalığı ele alınmış, katılımcıların görev yaptıkları firmaların bu konulardaki farkındalık düzeyleri araştırılmıştır. Dördüncü bölümde, mesleklerin geleceği ve iş gücü gereksinimleri üzerinde durulmuş, ayrıca ikiz dönüşümün sektörde iş gücü üzerindeki etkilerine ilişkin plan ve öngörüler de alınmıştır. Son bölüm olan stratejik perspektif kısmında ise katılımcıların ikiz dönüşüm sürecinde algıladıkları zorluklar ve geleceğe ilişkin öngörüler değerlendirilmiştir.

GÖRÜŞME SAYISI VE TAKVİMİ

11-26 Haziran 2025 tarihleri arasında, on beş günlük süre içerisinde, üçü yüz yüze sekizi çevrim içi olmak üzere toplam 11 katılımcıyla görüşmeler gerçekleştirilmiştir.



Görüşmecilerin eğitim ve mesleki deneyimleri farklı olsa da ikiz dönüşüm konusundaki benzer sorulara yanıt verebilmelerini sağlamak amacıyla görüşme süreci esnek biçimde yürütülmüştür. Katılımcının daha fazla bilgi ve deneyime sahip olduğu konularda derinlemesine bilgi elde edebilmek için, gerektiğinde soru sıralaması değiştirilmiş ve görüşme akışı buna göre uyarlanmıştır.

Toplam otuz bir sorudan oluşan görüşme formunun ilk bölümünde, katılımcıların profillerini belirlemek amacıyla eğitim ve mesleki geçmişlerine ilişkin so-

ruklar yer almıştır. Literatür taramasında elde edilen bulgular doğrultusunda, katılımcıların eğitim ve mesleki geçmişlerinin ikiz dönüşümüne ilişkin algı ve tutumlarını etkileyebileceği öngörülmüş; bu nedenle konuya dair bilgiler toplanmıştır. Ayrıca, katılımcıların iş gücü piyasası ve çimento sektöründeki görev süreleri de tutumlarını etkileyebilecek faktörler olarak değerlendirilmiş ve formda buna yönelik sorulara yer verilmiştir. Bu bölüm, katılımcıların dijital ve yeşil dönüşüm süreçlerine ilişkin deneyimlerini ortaya koyan sorularla tamamlanmıştır.

Tablo 1. Araştırma Yöntemi ve Veri Toplama Süreci

Aşama	Amaç	Veri Toplama Aracı	Katılımcılar	İçerik / Bölümler	Tarih
1. Literatür Tarama ve Durum Analizi	Çimento sektörünün mevcut durumunu ve teorik çerçeveyi belirlemek	Akademik literatür, sektör raporları		Yeşil ve ikiz dönüşüm kavramları, sektör tarihi ve üretim süreci	
2. Keşfedici Ön Görüşmeler	Sektör aktörlerini tanımak, ikiz dönüşüm algı ve tutumlarını belirlemek	Yapılandırılmış görüşme formu	11 sektör temsilcisi (3 yüz yüze, 8 çevrim içi)	Katılımcı profili, teknolojik gelişmeler ve iş gücü becerileri, çevresel faktörler ve sürdürülebilirlik, mesleklerin geleceği ve iş gücü gereksinimleri, stratejik perspektif	11-26 Haziran 2025
3. Odak Grup Görüşmeleri	İkiz dönüşümün iş gücü üzerindeki etkilerini derinlemesine değerlendirmek	Odak grup görüşmeleri	43 katılımcı	İkiz dönüşüm uygulamaları, iş gücü becerileri, algı ve tutum, stratejik öngörüler	1 Ekim – 1 Aralık 2025
4. Anket Çalışması	Nicel veri toplamak, araştırma sorularına yanıt sağlamak	Anket	598 katılımcı	Teknolojik ve çevresel faktörler, iş gücü becerileri, mesleklerin geleceği	1 Ekim – 1 Aralık 2025



Görüşme formunun ikinci bölümünde, teknolojik gelişmelerin iş gücü becerilerine etkisine yönelik sorular yer almıştır. Bu bölümle dijital ve yeşil dönüşümün iş gücü üzerindeki yansımaları ve ortaya çıkan beceri gereksinimlerine ilişkin görüşlerin alınması amaçlanmıştır. Ardından, çevresel faktörler ve sürdürülebilirlik farkındalığına ilişkin sorularla katılımcıların görev yaptıkları firmaların yeşil dönüşüm bilincine dair değerlendirmeleri alınmıştır. Mesleklerin geleceği ve iş gücü gereksinimleri bölümünde, ikiz dönüşümün sektördeki iş gücü üzerindeki etkilerine yönelik plan ve öngörüler sorgulanmıştır. Son olarak, stratejik perspektif bölümünde yer alan sorular aracılığıyla katılımcıların ikiz dönüşüm sürecinde karşılaştıkları temel zorluklar ve sürecin geleceğine dair öngörüler ortaya konulmuştur.

2. Analiz

Nitel araştırma sürecinde elde edilen verilerin analizi konusunda farklı kavram ve yaklaşımlar bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu yaklaşımların temel

özellikleri, verilerin betimlenmesine ve temaların ortaya çıkarılmasına verilen önemdir. Araştırma kapsamında yürütülen keşfedici ön görüşmeler, yapılandırılmış görüşme formu ile belirlenmiş bir çerçevede gerçekleştirildiği için betimsel analiz yöntemi tercih edilmiştir. Betimsel analiz, ni-

ANALİZ YÖNTEMİ

Betimsel Analiz süreci tercih edilmiş ve tematik analiz yöntemi kullanılmıştır.

Keşfedici ön görüşmelerin amacına yönelik olarak altı ana tema ve her ana temanın altında dört alt tema belirlenmiş ve bu temalar çerçevesinde tematik analiz gerçekleştirilmiştir.

tel araştırmalarda verilerin sistematik biçimde özetlenip yorumlanarak, araştırma sorularına doğrudan yanıt verecek biçimde temalar altında sunulduğu bir yöntemdir. Bu yaklaşım, araştırmacının olgulara en yakın açıklamayı yapmasını ve katılımcı deneyimlerinin özgünlüğünü korumasını hedefler (Sandelowski, 2000; Vaismoradi & Turunen, 2013; Colorafi & Evans, 2016). Analiz çerçevesinde, içerik analizi yöntemi kullanılmamış olmakla birlikte, katılımcıların ifade ettiği metafor ve benzetmelerin bazılarına yer verilmiş ve

bu ifadelerden anlam çıkarılarak değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Betimsel analiz sürecinde öncelikle araştırmanın çerçevesi oluşturulmuş, ardından temalar belirlenmiş ve veriler bu temalara uygun olarak işlenmiştir. Elde edilen bulgular tanımlanmış, yorumlanmış ve bütüncül biçimde değerlendirilmiştir. Keşfedici ön görüşmelerin amacı doğrultusunda, katılımcıların ikiz dönüşümüne ilişkin algı ve tutumları ile dönüşümün sektöre etkileri kapsamlı biçimde analiz edilmiştir. Bu analiz, sonraki aşamalarda yapılacak odak grup görüşmeleri ve anket çalışmaları için odaklanılması gereken konuların belirlenmesine, ayrıca katılımcılara yöneltilecek soruların daha etkin şekilde planlanmasına temel oluşturmuştur.

2.1. Araştırmanın Çerçevesi

Türkiye çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin iş gücü becerileri üzerindeki etkileri nelerdir ve gelecekte sektörde hangi meslekler öne çıkacaktır? sorusu çerçevesinde gerçekleştirilen araştırmanın merkezinde ikiz dönüşüm kavramı yer almaktadır. Görüşmelerde ikiz dönüşüm kavramına yönelik genel yaklaşımın ve ikiz dönüşümün çimento sektöründeki etkilerinin iş gücü becerilerine yönelik yansımalarının ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, araştırmanın temel varsayımı; ikiz dönüşümün çimento sektöründeki üretim biçim ve tekniklerinde yarattığı değişimin iş gücü üzerinde de etkileri olacağı ve sektörde yeni becerilere ihtiyaç doğuracağıdır.

ARAŞTIRMANIN VARSAYIMI

İkiz Dönüşüm, çimento sektöründeki üretim biçim ve tekniklerini dönüştürmektedir ve bu dönüşümün iş gücü becerileri üzerinde etkileri olmaktadır.

Bu etkilerin ortaya konulması ve bu konuda politika ve uygulama önerilerinin geliştirilmesi, iş gücü açısından yıkıcı sonuçlar ortaya çıkmasını engelleyebilir.

İkiz dönüşümüne bağlı olarak sektörde beceri gereksinimlerinin değişmesi ve mesleki yapının farklılaşması beklenmektedir. Bu nedenle sürece yönelik politika önerilerinin ve uygulamaların geliştirilmesi gereklidir. Bu



kapsamda, çimento sektöründeki dönüşümün boyutunun ve çerçevesinin netleştirilmesi, ardından olası etkilerinin öngörülmesi önem taşımaktadır. Bu amaçla, dijital ve yeşil dönüşüm süreçlerini daha iyi anlayabilmek için gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Dijital ve yeşil dönüşüm kavramları çerçevesinde, katılımcıların ikiz dönüşüme ilişkin algı ve tutumlarının ortaya konulması, araştırmanın temel kavramına yönelik genel yaklaşımın belirlenmesi açısından önemlidir. Katılımcıların ikiz dönüşüm ve sürdürülebilirlik çalışmalarını;

- Üretimin devamı için bir zorunluluk olarak mı,
- Kaçınılmaz bir süreç olarak mı,
- Yoksa gönüllü biçimde, sosyal sorumluluk kapsamında yürütülen faaliyetler olarak mı gördükleri,

araştırma sonucunda geliştirilecek politika önerilerinin ve uygulamaların şekillenmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Araştırmacılar, katılımcıların ikiz dönüşümü nasıl algıladıklarını belirledikten sonra, bu dönüşümün çimento sektöründeki üretim süreçlerine etkilerini somutlaştırmalarını ve olası sonuçlarını değerlendirmelerini sağlamıştır. Çalışmanın odak noktası, bu dönüşümün iş gücü becerileri üzerindeki etkileridir. Bu doğrultuda araştırma çerçevesi, ikiz dönüşümün çimento sektörüne yansımalarını ve iş gücü becerilerinde ortaya çıkabilecek değişimleri ortaya koymak üzerine kurulmuştur. Bu kapsamda katılımcılardan, ikiz dönüşümün etkilerini iki boyutta değerlendirmeleri beklenmiştir. İlk olarak, dönüşümün üretim süreçlerine yönelik etkilerine ilişkin görüşleri alınmış; ardından bu etkilerin dolaylı olarak iş gücü becerilerine yansımaları ortaya konulmuştur. Ayrıca, ikiz dönüşüm ve bu dönüşüme yönelik politik ve toplumsal yaklaşımların sektörde uzun vadede yaratabileceği etkiler de katılımcılar tarafından değerlendirilmiştir. Böylece, ikiz dönüşüm sürecinin sektöre yansımaları geniş bir perspektiften ele alınmıştır.

Araştırmanın bir diğer odak noktası, ikiz dönüşümün sektörde halihazırda nasıl ele alındığı ve ortaya çıkan etkilerin yönetimine ilişkin sektörel veya kurumsal

iş birliklerinin mevcut olup olmadığıdır. Sektörün öngördüğü ya da beklediği değişimlere dair plan ve stratejilerinin bulunması, dönüşümün etkilerinin etkin biçimde yönetilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu doğrultuda araştırma, mevcut durumu ortaya koymanın yanı sıra, dönüşümün yönetilmesine yönelik geliştirilebilecek adımları da değerlendirmiştir.

2.2. Temalar

Keşfedici ön görüşmelerde kullanılan yapılandırılmış görüşme formu, katılımcıların ikiz dönüşüme ilişkin algı ve tutumlarını ortaya koymanın yanı sıra, çimento sektöründeki dijital dönüşüm uygulamaları, yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik stratejileri hakkında bilgi edinmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, tematik analiz kapsamında altı ana tema ve bunlara bağlı alt temalar belirlenmiştir.

TEMALAR

Dijital Dönüşüm Uygulamaları ve Liderlik

Yeşil Dönüşüm ve Sürdürülebilirlik Stratejileri

İnsan Kaynakları Perspektifinden İkiz Dönüşüm

Yönetimsel Beceriler ve Stratejik Uyum

Beceri Gereksinimleri ve Yeni Meslekler

Sektörel ve Kurumsal İş Birlikleri

• Dijital Dönüşüm Uygulamaları ve Liderlik

Bu tema kapsamında, sektördeki dijital dönüşüm uygulamalarının genel çerçevesi ortaya konulmuştur. Dijitalleşmenin organizasyonel yapı üzerindeki etkileri, yapay zekâ ve robotik otomasyonun kullanımı, veri temelli karar alma süreçleri ve bu alanlardaki mevcut uygulamalar değerlendirilmiştir. Ayrıca dijital dönüşüm sürecinin hangi aşamada olduğu, bu sürece liderlik etmenin gerektirdiği davranış biçimleri ve yönetim yaklaşımları da bu tema altında incelenmiştir.

• Yeşil Dönüşüm ve Sürdürülebilirlik Stratejileri

Bu tema altında, sektörde yürütülen yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik uygulamaları belirlenmiş; bu uy-



gulamaların iş gücü üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Katılımcıların liderlik ve sürdürülebilirlik kavramlarına ilişkin algı ve tutumları da değerlendirilerek, ikiz dönüşümün çıktılarının yönetimine ilişkin önemli bulgular elde edilmiştir. Dijital ve yeşil dönüşüm temaları üzerinden yapılan analiz, sektördeki mevcut uygulamaların ikiz dönüşüm kavramı bağlamında somutlaştırılmasına katkı sağlamıştır.

- **İnsan Kaynakları Perspektifinden İkiz Dönüşüm**

İkiz dönüşümün insan kaynakları süreçleri üzerindeki etkilerini anlamak amacıyla bu tema kapsamında katılımcıların görüşleri analiz edilmiştir. İnsan kaynakları yönetiminin dönüşüm sürecine uyum düzeyi, işe alım, eğitim ve performans yönetimi gibi alanlarda yaşanan değişimler değerlendirilmiştir.

- **Yönetmel Beceriler ve Stratejik Uyum**

Bu tema, ikiz dönüşümün yönetmel beceriler üzerindeki etkilerini ve kurumların stratejik uyum kapasitelerini incelemektedir. Katılımcıların, dönüşüm sürecinde liderlik, karar alma ve stratejik planlama konularında atılması gereken adımlara ilişkin görüşleri analiz edilmiştir.

- **Beceri Gereksinimleri ve Yeni Meslekler**

Bu tema çerçevesinde, ikiz dönüşümün sektörde ortaya çıkardığı yeni beceri gereksinimleri ve oluşan beceri açıkları değerlendirilmiştir. Katılımcıların, bu açıkların kapatılmasına yönelik öngörülleri ve önerileri de analiz edilmiştir.

- **Sektörel ve Kurumsal İş Birlikleri**

Son tema olarak, ikiz dönüşüm sürecinin yönetimine ilişkin sektörel ve kurumsal düzeyde atılan adımlar incelenmiştir. Bu kapsamda, sektör genelinde yürütülen iş birlikleri, mevcut planlamalar ve öngörülen stratejiler değerlendirilmiş; sürecin yönetimine ilişkin güçlü yönler ve eksiklikler belirlenmiştir.

Bu altı tema üzerinden gerçekleştirilen analiz, ikiz dönüşümün çimento sektöründeki mevcut durumunu, insan kaynağına ve yönetmel yapılar etkilerini,

ayrıca sektörel düzeydeki stratejik hazırlıkları bütüncül bir biçimde ortaya koymuştur.

2.3. Bulgular

Katılımcılarla gerçekleştirilen görüşmelerde, ikiz dönüşümün sektördeki insan kaynağı ve beceri gereksinimleri üzerindeki etkisi değerlendirilirken sektörün karakteristik özellikleri ve bu özelliklerin dönüşüm sürecine etkileri ön plana çıkmıştır. Bu çerçevede, öncelikle katılımcıların sektörün karakteristik özelliklerinin insan kaynağı, beceri gereksinimleri ve ikiz dönüşümünden etkilenme biçimleri üzerindeki yansımalarına ilişkin görüşlerine yer verilmesi gerekli görülmüştür.

ANAHTAR UNSUR

Sektörün karakteristik özellikleri, ikiz dönüşüm sürecinin hem yönünü hem de hızını belirleyecek.

Katılımcılar, sektörün ikiz dönüşüm sürecinde karşılaşılabileceği zorlukları ve bu dönüşümle olan ilişkisinin belirleyici unsurlarını aktarırken oldukça dikkat çekici ifadeler kullanmışlardır. Bunlardan en önemlisi, sektörün “kirli bir sektör” olarak tanımlanmasıdır. Bu tanım; kullanılan ham maddeler, üretim sürecinde ortaya çıkan atıklar, karbondioksit salımı ve toz kaynaklı çevresel risklerle ilişkilendirilmektedir. Katılımcıların ifadeleri, sektörde sürdürülebilirlik kapsamında yürütülen alternatif yakıt ve alternatif ham madde arayışlarının, doğrudan üretim biçiminden kaynaklanan zorunlu bir dönüşüm çabası olduğunu ortaya koymaktadır.

Diğer yandan, sektörün geleneksel yapısı ve özelliklerle insan kaynağının yaş profili de dönüşüm sürecini etkileyen bir unsur olarak öne çıkmıştır. Katılımcılardan birinin “Bizim sektörümüzde işler biraz ‘bizim sektörde böyle olur’ anlayışıyla yürür” ifadesi, uzun yıllardır aynı üretim temellerine dayanan bu yapının, çalışanların düşünce biçimine ve değişime yaklaşımına da yansımalarını göstermektedir. Bu durum, özellikle yöneticilerin ikiz dönüşüm uygulamalarına yönelik algılarının her zaman olumlu olmayabileceğini; değişime karşı direnç olasılığının da bu geleneksel yapıdan kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, sektörün bu geleneksel yapısının olumlu bir yönü olarak bilgi paylaşımı kültürü öne çıkmıştır.



Sektörün yedi gün yirmi dört saat (7/24) kesintisiz üretim gerektiren yapısının, özellikle Y ve Z kuşaklarını sektöre çekme konusunda zorluk yarattığı ifade edilmiştir. Katılımcılara göre, bu kuşaklardan yüksek becerilere sahip bireyler sektöre kazandırılrsa dahi, üretim biçiminin gerektirdiği yoğun ve sürekli çalışma düzeni nedeniyle bu kişilerin sektörde kalıcılığı sağlanamamaktadır. Bazı katılımcılar, buna karşın daha düşük eğitim düzeyine sahip bireylerin veya tesis konumuna yakın bölgelerde yaşayanların sektörde daha uzun süre tutunabildiğini belirtmiştir.

Bu bulgular, sektörde genel olarak eğitim sisteminin bireylere yeterli beceri kazandırıp-kazandıramaması sonucu oluşan beceri erozyonuna, üretim biçiminin yarattığı yapısal zorlukların da eklendiğini göstermektedir. Dolayısıyla sektör hem nitelikli iş gücünü çekme hem de beceri geliştirme potansiyeli yüksek profilleri sektörde tutma konusunda giderek artan bir riskle karşı karşıyadır.

2.3.1. Dijital Dönüşüm Uygulamaları ve Liderlik

Dijital dönüşüm ve liderlik teması, katılımcıların ikiz dönüşüme ilişkin algı ve tutumları ile bu kapsamda yürüttükleri uygulamalara dair değerlendirmeleri temelinde şekillendirilmiştir. Ayrıca, sürece liderlik eden katılımcıların sektördeki mevcut durum ve dönüşümün ilerleyişine dair gözlemleri üzerinden, ikiz dönüşüm sürecinin gelişimine ilişkin önemli çıkarımlar elde edilmiştir.

Katılımcılardan edinilen bilgiler doğrultusunda, sektördeki dijital dönüşüm uygulamalarının iki temel boyutta ele alındığı görülmüştür:

- **Üretim süreçlerinde dijital dönüşüm**
- **Yönetim süreçlerinde dijitalleşme**

Üretim süreçlerinde dijitalleşme kapsamında sektörde öne çıkan uygulamalar arasında; arıza kestirimi için büyük veri (big data) üretimi ve kullanımı, fabrikalarda elektrikli iş makinelerinin kullanılması, elektrik otomasyon altyapılarının geliştirilmesi, yazılım entegrasyonları, üretim optimizasyonu ve yapay zekâ uygulamaları, otonom üretim girişimleri ve çimento yükleme ile satış süreçlerinin tamamen dijitalleştirilmesi yer almaktadır.

Bu uygulamalar, ikiz dönüşümün her iki boyutuna da doğrudan etki etmektedir. Örneğin, yapay zekâ tabanlı arıza kestirimi, dijitalleşmenin üretim süreçlerine entegrasyonunu temsil ederken; elektrikli iş makinelerinin kullanımı, karbon salımını azaltarak yeşil dönüşüm hedeflerine katkı sağlamaktadır.

Üretim süreçlerindeki dijitalleşmenin en belirgin etkisi ise insan kaynağı ve beceri gereksinimleri üzerinde ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ kullanımı, otonom üretim sistemleri ve yazılım entegrasyonları hem iş gücü ihtiyacının niteliğini hem de çalışanların sahip olması gereken beceri setlerini dönüştürmektedir. Bu durum, sektördeki istihdam yapısının yeniden tanımlanmasını ve mevcut iş gücünün dijital yetkinliklerle güçlendirilmesini zorunlu hale getirmektedir.

Yönetim süreçlerinde dijitalleşme kapsamında öne çıkan uygulamalar arasında;

- **Siber güvenlik önlemleriyle bilgi güvenliğinin sağlanması,**
- **Yapay zekâ ve bulut sistemleriyle veri depolama ve kullanımında hız ve verimlilik sağlanması,**
- **Çalışma sürelerinin takibini kolaylaştıran dijital sistemlerin kullanımı,**
- **Kalite süreçlerinin dijitalleştirilmesi,**
- **İş süreçlerinin standartlaştırılması,**
- **Tedarik zinciri yönetiminde satın alma ile tedarikçi ilişkilerinde dijital araçlardan yararlanılması yer almaktadır.**

Ayrıca, insan kaynakları yönetimi alanında da dijital dönüşümün etkileri belirgindir. İşe alım ve işten ayrılma süreçlerinde tahminleme sistemleri, norm kadro planlamasında dijital araçlar ve yapay zekâ kullanımı, sigortalı işe giriş-çıkış bildirimlerinin ve özgeçmiş tarama işlemlerinin otomasyonu, yapay zekâ destekli mülakat süreçleri, performans ve ücret yönetimi ile değişken ücret yazılımlarının kullanımı gibi uygulamalar, insan kaynakları işleyişini önemli ölçüde dönüştürmektedir.



Genel olarak, sektördeki dijital dönüşüm sürecinin merkezinde üretimde dijitalleşme yer almaktadır. Özellikle yapay zekâ tabanlı üretim sistemleri ve otonom üretim inisiyatifleri, sektördeki insan kaynağını mesleki kompozisyon ve beceri gereksinimleri açısından dönüştürme potansiyeline sahiptir. Benzer biçimde, yönetim süreçlerindeki dijitalleşmenin de iş yapış biçimlerinde köklü değişiklikler yaratarak insan kaynağı üzerinde benzer etkiler oluşturabileceği görülmektedir. Bu nedenle, dijital dönüşümün yarattığı bu değişimin ortaya çıkaracağı yeni becerilerin tespit edilmesi, sürecin etkin yönetimi açısından kritik önem taşımaktadır.

Diyagram 2. Dijital Dönüşüme Yönelik Algı ve Liderlik



Dijital dönüşüm süreçlerine liderlik eden ya da bu süreçte liderlik etmesi beklenen katılımcıların dijital dönüşüme yönelik algı ve tutumlarının belirlenmesi, sürecin etkin şekilde yürütülmesi ve olası risklerin önceden tespit edilebilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede katılımcılar, sektörde farkındalık düzeyinin hâlen düşük olduğunu ve özellikle dijital dönüşümün ekonomik sonuçları henüz hissedilmediği için harekete geçme eğiliminin olması gerekenden düşük seviyede kaldığını belirtmişlerdir.

Katılımcıların ifadeleri, sektörde ikiz dönüşümün gerektirdiği adımların yalnızca bir zorunluluk olarak

Katılımcılar, dijital dönüşümün liderlik boyutuna ilişkin olarak da önemli değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Özellikle üretim süreçlerindeki dijitalleşmeye dair şu ifade dikkat çekicidir: “Üretimci ev sahibidir, bakımçı ve kaliteci kiracıdır. Verimli üretim için ev sahibinin kiracıyı yönlendirmesi gerekir.” Bu ifade, üretim süreçlerinde dijital dönüşümün planlanması, sorumluluk paylaşımı ve liderlik dinamikleri açısından kritik bir noktaya işaret etmektedir.

değil, aynı zamanda stratejik bir gereklilik olarak görülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ekonomik baskılar beklenmeden harekete geçilmesini sağlayacak, farkındalığı artırıcı ve dönüşüm sürecini hızlandırıcı adımlara ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır. Ayrıca, dijital dönüşüm farkındalığını artıracak sektör genelinde bilgilendirme ve kapasite geliştirme çalışmalarının yaygınlaştırılması gerektiği ifade edilmiştir.

Diğer yandan, üretim süreçlerinde gerçekleşecek dijital dönüşümün etkilerinin çok daha kapsamlı ve köklü olacağı görülmektedir. Katılımcılara göre, otonom üretim inisiyatifi veya üretimde yapay zekâ kulla-



nımı gibi gelişmeler, sektördeki insan kaynağı üzerinde değiştirici değil dönüştürücü etkiler yaratacaktır. Dönüştürücü etkiler; mevcut pozisyonları ve rolleri ortadan kaldırarak, organizasyonel yapının yeniden inşasını zorunlu kılan etkilere sahiptir. Bu nedenle, üretimdeki dijitalleşmenin insan kaynakları üzerindeki etkileri yalnızca yeni becerilerin kazandırılmasıyla sınırlı kalmayacak, istihdamın sürdürülebilirliğini tehdit edecek ölçüde yapısal değişimler doğurabilecektir.

Katılımcı ifadeleri, üretimde dijitalleşmeye yönelik adımların planlanmasında üretim personelinin yönlendirici bir rol üstlendiğini, sürecin bakım ve kalite personeliyle birlikte şekilleneceğini göstermektedir. Belirlenen ihtiyaçlar ve üretimde verimlilik hedefleri doğrultusunda dijital dönüşümün biçimleneceği, bu nedenle bakım ve kalite fonksiyonlarının sınırlarını çizdiği bir dönüşüm sürecinden söz edilebileceği anlaşılmaktadır.

Yönetimsel fonksiyonlarda gerçekleştirilecek dijitalleşme uygulamalarının da beceri gereksinimlerini değiştireceği öngörülmeyle birlikte, üretimdeki dijital dönüşümün çok daha kapsamlı, derin ve yapısal bir dönüşüm niteliğinde olduğu değerlendirilmektedir. Ayrıca, bazı katılımcılar yeşil dönüşümü dijital dönüşümün bir fonksiyonu olarak görmüş ve bu durumu şu sözlerle ifade etmiştir: “Yeşil dönüşüm, dijital dönüşüm olmadan olmayacak bir şey.” Bu ifade, sürecin öncelik-sonralık ilişkisine dair önemli bir perspektif sunmaktadır. Ancak, dijital ve yeşil dönüşüm arasındaki ilişkinin nedensel bir hiyerarşi şeklinde algılanmasının, özellikle yeşil dönüşüm çerçevesinde atılacak adımları geciktirme riski taşıdığı da görülmektedir. Bu nedenle, iki dönüşümün birbirini tamamlayan süreçler olarak ele alınması ve farkındalığın bu doğrultuda artırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.2. Yeşil Dönüşüm ve Sürdürülebilirlik Stratejileri

Yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik stratejileri teması, görüşmelerde katılımcıların yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik konusundaki algı, tutum ve değerlendirmelerinin yorumlanmasıyla oluşturulmuştur. Bu tema, sektörde yeşil dönüşümün mevcut durumu, gelişim süreci ve geleceğe yönelik öngörülerinin analiz edilmesi açısından önem taşımaktadır. Katılımcı-

ların görüşleri, ikiz dönüşüm çerçevesinde geleceğe dönük stratejik planlamalar yapılabilmesi için temel bir referans niteliğindedir.

Katılımcı ifadelerine göre, sektördeki yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik stratejileri iki temel boyutta değerlendirilmektedir:

- **Karbon salımının azaltılmasına yönelik mevcut uygulamalar:** Bu kapsamda, sektörde halihazırda yürütülen stratejilerin merkezinde alternatif yakıt ve alternatif ham madde kullanımı yer almaktadır. Bu uygulamalar, üretim sürecinde karbon emisyonlarının azaltılmasını hedeflemekte ve yeşil dönüşümün temelini oluşturmaktadır.
- **Geleceğe yön verecek yenilikçi (çığır açan) teknolojiler:** Katılımcıların ifadesiyle çığır açan teknoloji ve uygulamalar olarak tanımlanan bu boyut, karbon yakalama sistemleri, plazma teknolojileri ve hidrojenin yakıt olarak kullanımı gibi şu anda sınırlı ölçüde uygulanan, ancak sektörün geleceğini dönüştürebilecek potansiyele sahip yenilikleri kapsamaktadır.

Bu sınıflandırmayı belirleyen temel unsur, karbon salımının yaklaşık %60'ının ham maddeden, %35'inin ise üretimde kullanılan yakıttan kaynaklanmasıdır. Ham maddenin değiştirilmesinin zorluğu dikkate alındığında, sektördeki yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik stratejilerinin odağını alternatif yakıt ve enerji kaynaklarının kullanımı oluşturmaktadır.

Katılımcılar, sektörde yürütülen uygulamaları genel olarak üretim optimizasyonu ve alternatif yakıt ve enerji ile üretim bileşenlerinin uyumlaştırılması çerçevesinde tanımlamıştır. Bu kapsamda öne çıkan uygulamalar arasında;

- Güneş ve rüzgâr enerjisinin kullanımı,
- Atık ısı geri kazanım sistemlerinin kurulması,
- Biyolojik çeşitliliğin korunması,
- Yağmur suyu hasadı ile toz bastırma su ihtiyacının karşılanması,



- **Beton tesislerinden çıkan atıkların çimento üretiminde kullanılması,**
- **Yeşil ofis uygulamaları,**
- **Atıkların bertarafı yoluyla alternatif yakıt kullanımını yer almaktadır.**

Bu örnekler, sektörde yalnızca üretim odaklı değil, aynı zamanda üretim yapılan bölgelerdeki kalkınmayı destekleyen ve sosyal yapıyı güçlendiren çevresel ve sosyal sorumluluk uygulamalarının da benimsendiğini göstermektedir.

Katılımcılar, sektörde yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik stratejilerinin itici gücü ve belirleyicisi olarak Emisyon Ticaret Sistemi (ETS) ve Sınırdaki Karbon Vergisi (CBAM) mekanizmalarına dikkat çekmiştir. Bu bakımdan, katılımcıların görüşlerinden yola çıkılarak aşağıdakileri söylemek mümkündür:

- **Ulusal Emisyon Ticaret Sistemi'nin hayata geçirilmesi, süreci hızlandırabilecek en önemli adım olarak görülmektedir.**
- **2026 yılında yürürlüğe girmesi planlanan Sınırdaki Karbon Vergisi, ihracat odaklı çimento sektörü üzerinde belirgin bir etki yaratacaktır.**
- **Ayrıca, 2053 Karbon Net Sıfır Hedefi gibi ulusal stratejik hedeflerin de sektörde dönüşüm faaliyetlerinin hızını ve yönünü belirleyeceği vurgulanmıştır.**

Dolayısıyla, katılımcı görüşleri, sektörün yeşil dönüşüm sürecinin hem mevcut üretim pratiklerinden kaynaklanan zorunluluklara, hem de yenilikçi teknolojilere dayalı fırsatlara dayandığını; bu sürecin hızının ise yasal düzenlemeler, ekonomik teşvikler ve küresel rekabet dinamikleri tarafından belirleneceğini ortaya koymaktadır.

Yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik stratejilerinin finansmanı konusunda bazı katılımcılar, "Çığır açan teknolojilerin konsorsiyumlarla ilerlemesi gerekiyor" görüşünü dile getirmiştir. Bu değerlendirme, söz konusu teknolojilerin geliştirilme maliyetlerinin yüksekliği ve bu maliyetin tek bir şirket tarafından karşılanmasının güçlüğü çerçevesinde gerekçelendi-

rilmıştır. Katılımcıların bazıları, bu yaklaşımın uluslararası örneklerde de başarıyla uygulandığını, dolayısıyla Türkiye'de de sektörel gelişim açısından somut bir çerçeve oluşturabileceğini belirtmiştir. Bu öneri, sektörün ihracata dayalı yapısı dikkate alındığında, rekabet avantajı sağlamaktan öte, dönüşümün başlatılmasını ve hızlandırılmasını destekleyici bir adım olarak değerlendirilmiştir. Ancak, konsorsiyum oluşturma kurumsal zorlukları ve gerekli bütçenin büyüklüğü, bu önerinin hayata geçirilmesini güçleştiren unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

Katılımcılar, sektörde yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik konularının ağırlıklı olarak teknik personelin sorumluluğunda yürütüldüğünü vurgulamıştır. Bu durum, konunun yalnızca belirli birimlerle sınırlı kalmasına ve organizasyonun geneline yayılmamasına neden olmaktadır. Görüşmelerden çıkan ortak kanaat, fabrikalarda yeşil dönüşümün tüm çalışanlara yetki ve sorumluluk verilerek yaygınlaştırılması gerektiği yönündedir. Bu kapsamda, sektördeki tüm pozisyonların -mavi yaka/beyaz yaka, üretim/ yönetim ayrımı olmaksızın- kendi görev alanları içinde çevresel ve sürdürülebilirlik bakış açısını benimsemeleri gerektiği vurgulanmıştır. Söz konusu görüşler, yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik konularının sektörde henüz tam anlamıyla içselleştirilmediği ve yapılabileceklerin somutlaştırılması konusunda eksiklikler bulunduğunu göstermektedir. Katılımcılardan birinin, "Organizasyonu temelde üretim, bakım ve kalite eksenine indirgediğimizde süreçleri etkin yönetebiliyoruz" ifadesi, hedeflerin somutlaştığında yönetimin kolaylaştığını göstererek, dönüşüm hedeflerinin birim, pozisyon ve meslek bazında somutlaştırılmasının önemini açık biçimde ortaya koymaktadır. Bu çerçevede bazı katılımcılara göre, yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik hedeflerinin organizasyon yapısı içinde her birim ve pozisyon için ölçülebilir hedeflere dönüştürülmesi ve çalışanlara bu yönde net sorumluluklar verilmesi durumunda hem konunun sahiplenilme düzeyi artacak hem de çalışanlar bu konuları gündelik düşünce ve davranış kalıplarına uyumlaştırabilecektir. Böylece soyut bir vizyon yerine somut ve uygulanabilir adımların ortaya çıkması mümkün olacaktır.



katkıları sağlamaktadır. Böylece dijitalleşme, insan kaynaklarının yalnızca daha hızlı değil, aynı zamanda daha stratejik ve veriye dayalı bir şekilde yönetilmesine olanak tanımaktadır.

Sektörde öne çıkan bir diğer alan, dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği (İSG) süreçlerindeki rolüdür. Katılımcılar, sektörde uzun süredir sürdürülen sıfır iş kazası hedefinin dijital araçlarla desteklendiğini vurgulamıştır. Bu kapsamda;

- İş güvenliği kontrollerinin kameralar aracılığıyla yapıp otomatik raporlanması,
- Risklerin dijital ortamda izlenmesi ve paylaşılması,
- Fabrika girişlerinde yükümlülüklerin sisteme dahil edilmesi,
- İSG sorumluluklarının yazılım tabanlı sistemlerle izlenmesi gibi uygulamaların sektörde yaygınlaştığı görülmektedir.

Katılımcılara göre, bu tür dijital çözümler hem İSG süreçlerinin izlenebilirliğini artırmakta hem de iş güvenliği kültürünün gelişmesine katkı sunmaktadır. Dijital sistemler sayesinde taleplerin ve bilginin daha hızlı iletilmesi, risklerin belirlenmesi ve önlemlerin paylaşılması kolaylaşmıştır.

Diğer taraftan, iş gücünün, işverenin İSG konusuna verdiği önemi fark etmesi, güvensiz davranışların azalmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, dijital araçların hem işverenin hukuki yükümlülüklerini eksiksiz yerine getirmesini sağladığı hem de çalışan davranışlarını olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir. Dolayısıyla, insan kaynakları yönetiminde dijitalleşmenin, sektörde yalnızca idari süreçlerin verimliliğini artırmakla kalmayıp, iş sağlığı ve güvenliği kültürünü güçlendiren, kurumsal farkındalığı artıran ve çalışan bağlılığını pekiştiren çok yönlü bir dönüşüm süreci başlattığını söylemek mümkündür.

Diyagram 4. İnsan Kaynakları Yönetiminde Dijital Dönüşüm



İkiz dönüşümün insan kaynakları yönetimine yönelik etkilerini değerlendirmek amacıyla yöneltilen sorulara verilen yanıtların analizi, dönüşümün insan kaynağı açısından en belirgin etkisinin iş gücünün motivasyon ve performans odaklı rollere geçişinin teşvik edilmesi yönünde olacağını göstermiştir. Katılımcılara göre, çalışan-



ların farklı rollere geçişinin ödüllendirildiği, performans artırıcı rollere yönelmenin ise doğal bir talep haline geldiği bir yapının kurulması, dönüşüm sürecinin canlı tutulması açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, insan kaynakları yönetiminin rolü yalnızca personel yönetiminden ibaret olmaktan çıkmakta; değişimi destekleyen ve çalışanları dönüşüm sürecine aktif biçimde dahil eden bir yapıya dönüşmektedir.

Diğer yandan, iş gücünü elde tutma/tutundurma ve çalışan memnuniyetini artırma konularının da ikiz dönüşüm süreciyle birlikte çok daha önemli hale geldiği görülmektedir. Katılımcıların önemli bir bölümü, sektörde mevcut insan kaynağının yüksek nitelikli olduğunu, ancak yeni işe alımlarda aynı beceri düzeyine sahip çalışanların temin edilmesinde güçlük yaşandığını ifade etmiştir. Bu durum, insan kaynağının korunmasının ve geliştirilmesinin stratejik bir öncelik haline geldiğini göstermektedir.

Katılımcılar, sektörün karakteristik özellikleri nedeniyle nitelikli iş gücünü sektöre çekmenin zaten zor olduğunu, eğitim sisteminin mevcut yapısının ise yeni işe alımlarda beceri seviyesinin korunmasını zorlaştırdığını vurgulamıştır. Bu bağlamda sıkça dile getirilen “en iyi çalışan, mevcut çalışanımızdır” ifadesi, sektörün mevcut durumunu özetleyen önemli bir tespit olarak öne çıkmıştır. Bu değerlendirme, insan kaynakları yönetiminin ikiz dönüşüm sürecinde rutin operasyonlardan ziyade yeteneklerin korunması, geliştirilmesi ve motivasyonunun artırılmasına odaklanması gerektiğini açık biçimde ortaya koymaktadır.

2.3.4. Yönetmel Beceriler ve Stratejik Uyum

TESPİT

En iyi çalışan mevcuttaki kendi çalışanımız

Yönetmel beceriler ve stratejik uyum teması, ikiz dönüşüm sürecinde ortaya çıkabilecek zorlukların ve bu zorlukların aşılması için atılması gereken adımların belirlenmesi amacıyla oluşturulmuştur. Katılımcıların sürecin yönetimine ilişkin algıları, dönüşümün etkin biçimde planlanması açısından kritik öneme sahiptir. Bununla birlikte, stratejik uyumun sağlanması için katılımcıların ikiz dönüşümde somut değişimi nerede gördükleri ve bu değişimi hangi becerilerle ilişkilendirdikleri analiz edilmiştir.

Katılımcılara göre, sektörde ikiz dönüşümün gerektirdiği en temel yönetmel yetkinlikler cesaret ve dayanıklılıktır. Ayrıca öğrenmeye açıklık, hızlı karar alma becerisi ve raporlamaya dayalı bakış açısı da dönüşüm sürecinin başarılı yönetimi için gerekli nitelikler arasında sayılmıştır. Dijital okuryazarlığın geliştirilmesi ise tüm bu becerilerin ön koşulu olarak vurgulanmıştır. Söz konusu değerlendirmeler, katılımcıların ikiz dönüşümün odağına değişimi kabul etme ve uyum sağlama yetkinliklerini yerleştirdiklerini göstermektedir. Buna göre, dönüşümün kaçınılmaz biçimde değişim yarattığı kabul edilmekte; öğrenmeye açık, yeniliğe cesaret gösteren bir iş gücünün bu süreçte başarıya ulaşabileceği düşünülmektedir.

Katılımcılar, raporlama becerisini de ikiz dönüşüm sürecinde öne çıkan yönetmel bir yetkinlik olarak tanımlamıştır. Yapay zekâ ve dijital araçların yaygınlaşmasıyla birlikte bile, bilginin doğru biçimde sunulması, analiz edilmesi ve raporlanmasının önemini koruyacağı vurgulanmıştır. Bu durum, sektörde yönetmel beceriler arasında raporlama ve veri temelli düşünme yetkinliğinin merkezi bir rol oynadığını göstermektedir.

Katılımcıların ifadeleri genel olarak değerlendirildiğinde, ikiz dönüşümün mevcut iş gücü kompozisyonunu ve gereken beceri profillerini değiştireceği yönünde güçlü bir ortak kanı olduğu görülmektedir. Bu dönüşüm sürecinde öğrenmeye açıklık, iş gücünün sektörde ve genel olarak iş gücü piyasasında varlığını sürdürebilmesini belirleyecek en önemli beceri olarak öne çıkmaktadır. Buna paralel olarak, özellikle yönetim kademesinin cesareti ve dönüşüme liderlik etme isteği, sürecin hızı, kapsamı ve başarısı üzerinde belirleyici bir faktör olarak değerlendirilmektedir.



Diyafram 5. İkiz Dönüşüm Sürecinin Yönetimi ve Zorluklar

Yönetim kademesindeki çalışanların veri temelli karar alma becerisine sahip olması, ikiz dönüşümün hem işyeri hem de sektör düzeyindeki gelişim ve yönelimini belirleyebilecek en kritik unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Bu durumu en etkileyici biçimde yansıtan katılımcı ifadesi şu şekildedir: “Vizyonunuz yoksa, kendinizle ilgili ya da şirketinizle ilgili bir hedefiniz yoksa, o veriyi okumanızın bir anlamı kalmıyor bir noktada.” Bu ifade, dijital dönüşümün yalnızca veriye erişimle değil, vizyon ve stratejik hedeflerle bütünleşmiş bir yönetim anlayışıyla anlam kazandığını vurgulamaktadır. Veriye dayalı karar alma becerisi yönetim düzeyinde giderek daha fazla önem kazanırken, bu becerinin etkili olabilmesi için verinin amaç, vizyon ve hedeflerle ilişkilendirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Dolayısıyla, yönetsel beceriler açısından ikiz dönüşüm, yeni beceriler kazandırmaktan çok, halihazırda gerekli olan becerilerin önemini artıran ve ön plana çıkaran bir süreç olarak değerlendirilmektedir.

Katılımcılar, sektörde ikiz dönüşüm sürecinin yönetiminde karşılaşılabilecek en büyük zorluklardan birinin, insan kaynağının yüksek yaş ortalaması nedeniyle yaşanabilecek uyum güçlüğü olduğunu ifade etmişlerdir. Hâlen geleneksel üretim biçimlerinin hâkim olduğu bir sektörde, dönüşümün önündeki en temel engelin bireylerin alışkanlık temelli ve muhafazakar düşünce yapıları olabileceği belirtilmiştir. Bu

durum, ikiz dönüşüm sürecinin geleceğini belirleyecek olanın aslında geleneksel zihniyet ile dönüşüme açık, cesur ve çevik düşünce yapısı arasındaki mücadele olduğunu göstermektedir. Sektörün orta düzey teknoloji gerektiren üretim yapısı, bugüne kadar kullanılan geleneksel üretim anlayışı ve bu anlayış etrafında şekillenen örgütsel kültür, dönüşüm sürecine karşı direnç oluşturma riski taşımaktadır.

Özellikle insan kaynağının bu geleneksel kültürün etkisiyle şekillenen algısı ve çalışma biçimi, ikiz dönüşüm sürecinin yavaşlamasına veya yüzeysel kalmasına neden olabilecek bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, sektörde dönüşümün başarısı büyük ölçüde zihniyet değişimi, yönetsel vizyon ve adaptasyon kapasitesi ile doğru orantılıdır.

ANAHTAR UNSUR

Sektörün geleneksel ve hatta muhafazakar olarak ifade edilebilecek üretim ve düşünce yapısı ile dönüşüme açık, cesur ve çevik yeni zihniyet arasındaki mücadele

2.3.5. Beceri Gereksinimleri ve Yeni Meslekler

Beceri gereksinimleri ve yeni meslekler teması, ikiz dönüşüm sürecinin sektörde mevcut meslekler ve beceriler üzerindeki etkilerini anlamak amacıyla ka-



tılımcılara yöneltilen soruların analizinden oluşturulmuştur. Katılımcılar, dönüşüm sürecinde ortaya çıkacak beceri ve meslek değişimlerine ilişkin hem somut örnekler hem de genel değerlendirmeler sunmuş; dijital ve yeşil dönüşümün dönüştürücü etkilerini karşılaştırmalı biçimde ele almışlardır. Bu kapsamda elde edilen bulgular, sektöre yönelik beceri politikaları ve istihdam stratejileri için temel bir çerçeve sunmaktadır. Bu bakımdan, katılımcı değerlendirmeleri, ikiz dönüşüm sürecinin sektörde yalnızca teknolojik değil, insan kaynağının niteliği, beceri profili ve çalışma kültürü açısından da derin bir dönüşüm sürecini tetiklediğini göstermektedir.

Katılımcılara öncelikle, sektörün mevcut koşulları altında ikiz dönüşüm sürecinin gerektirdiği becerilerle ilgili bir envanter çıkarılması yönünde sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler sonucunda, katılımcılar arasında veri analizi becerilerinde yetersizlik bulunduğu konusunda güçlü bir fikir birliği oluşmuştur. Bu durumun temel nedeni olarak, sektörde teknik raporlama ve veri temelli iletişimin üretim süreçlerinin merkezinde yer alması gösterilmiştir. Katılımcılar, raporlama becerisini sektörde kendini ifade etmenin ön koşulu olarak tanımlamıştır.

Ayrıca katılımcılar, teknik çalışanların komando eğitimi almış nitelikte -yani sektördeki yoğun ve kesintisiz (7/24) üretim temposunu deneyimlemiş- olmalarını övgüyle belirtmişlerdir. Bu tanımlama, teknik personelin yüksek iş disiplini, üretim süreçlerine hâkimiyeti ve teknik raporlama yetkinliği bakımından güçlü bir konumda olduğunu göstermektedir. Ancak gelecekte, bu gelenekten gelen çalışan profiliyle, yüksek nitelikli fakat çalışma biçimi ve adanmışlık düzeyi farklı yeni nesil çalışanlar arasında bir dönemsel geçiş yaşanabileceği öngörülmektedir. Bu geçiş, sektörde çalışma kültürü ve insan kaynağı dinamiklerinin yeniden şekillenmesi açısından belirleyici olacaktır.

Katılımcılar, ikiz dönüşüm süreciyle birlikte ön plana çıkacak becerileri şu şekilde sıralamıştır:

- **Problem çözme**
- **Teknoloji kullanımına adaptasyon**
- **Raporlama ve veri analizi**

Bunlara paralel olarak öne çıkan yetkinlikler ise şunlardır:

- **Değişime açıklık ve esneklik**
- **Vazgeçmeme ve dayanıklılık**
- **Hatalardan öğrenme ve çözüm odaklılık**
- **Analitik ve yaratıcı düşünme**
- **Hızlı uyum sağlama**

Bu değerlendirmeler, ikiz dönüşüm sürecinde başarı için en önemli faktörün kendi becerilerini dönüştürebilme ve yeni koşullara uyum sağlayabilme gücü olduğunu göstermektedir. Katılımcılardan birinin “Teknolojik dönüşüm hiçbir pozisyonu risk altına sokmuyor, ama eski alışkanlıkları risk altına sokuyor. Değişmek istemeyen insanlar risk altındalar.” ifadesi, dönüşümün birey düzeyinde yarattığı zihniyet değişimini net biçimde ortaya koymaktadır.

Katılımcılar, ikiz dönüşümün iki bileşenini mesleki etkiler açısından farklı değerlendirmiştir. Yeşil dönüşüm, meslekleri dönüştürücü bir süreç olarak görülürken; dijital dönüşüm, bazı meslekleri ortadan kaldırma potansiyeline sahip yıkıcı bir süreç olarak tanımlanmıştır. Bir katılımcının şu ifadesi bu algıyı açıkça ortaya koymaktadır: “Yeşil dönüşüm meslekleri dönüştürür, ancak dijital dönüşüm ortadan kaldırabilir.” Bu değerlendirme, dijital dönüşümün sektördeki istihdam yapısına dair belirsizlikleri artırdığına ve bazı çalışanlarda kaygı yarattığına işaret etmektedir.

Katılımcılarla yapılan değerlendirmelerde, ikiz dönüşümün sektörde hangi pozisyonları etkileyeceği somut biçimde tartışılmıştır. Çok sayıda katılımcı tarafından;

- **Elektrik ve mekanik bakım rollerinin, üretim süreci devam ettiği sürece varlığını sürdürceği,**
- **Çevre ve bilgisayar mühendisliği rollerinde köklü bir değişim beklenmediği, belirtilmiştir.**



Bu görüş, üretim biçiminin temel yapısal özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Ancak daha genel bir yaklaşımla, katılımcılar kendinden bir şey katılmayan işlerin risk altında olduğu görüşünde birleşmiştir. Bu görüş, ikiz dönüşümün bireysel düzeyde yaratıcılığı, analitik düşünmeyi ve katkı sunma kapasitesini ön plana çıkardığını göstermektedir. Dolayısıyla, pozisyonlar risk altında olmasa bile, bireylerin istihdam edilebilirliği dönüşüme uyum yeteneğine bağlı hale gelmektedir.

Sektörde ikiz dönüşüm sürecinde en büyük risk altındaki olduğu değerlendirilen pozisyonlar; optimizasyon, proses ve teknik performans bölümlerindeki pozisyonlar olarak ifade edilmiştir. Sektörde hali hazırda yürütülen optimizasyon faaliyetlerinin ulaşacağı düşünülen ve hedeflenen nokta üzerinden yapılan bu değerlendirmeler, bu pozisyonların görevlerinin yapay zekâ ve otonom operatörler tarafından yerine getirilebileceği ve yalnızca kontrol ve bakımın yeterli olacağı varsayımına dayanmaktadır. Yine ambar ve kantar bölümlerindeki rollerin kolaylıkla yapay zekâ

ve otomasyon tarafından üstlenilebilecek roller olduğu düşüncesi üzerinden bu pozisyonlar da risk altında olarak ifade edilmiştir. İnsansız kantar, otomatik numune toplama gibi hali hazırda sektörde yürütülen uygulamaların bu pozisyonlardaki istihdam için yıkıcı etkisinin olabileceği değerlendirilmiştir.

Katılımcılar arasında üzerinde en fazla uzlaşılan ve kısa vadede ikiz dönüşümden doğrudan etkilenmesi beklenen pozisyonun vizitörlük olduğu görülmüştür. Katılımcılar, vizitörlük pozisyonundaki görevlerin yapay zekâ, sensör teknolojileri ve otomasyon sistemleri tarafından üstlenileceğini ve bu nedenle pozisyonun zamanla ortadan kalkacağını belirtmiştir. Ayrıca, numune toplama, kişisel koruyucu donanım kullanım kontrolü, fatura kaydı, eğitim planlama gibi görevlerde de dijital araçların giderek yaygınlaşacağı, dolayısıyla bu faaliyetlerin mevcut pozisyonların iş tanımlarından kademeli olarak çıkarılacağı ifade edilmiştir.

Diyagram 6. Meslek, Beceri ve Pozisyonların Risklerine Yönelik Algılar



Benzer biçimde, paketleme bölümündeki işlerin de otomasyon ve yapay zekâ kullanımıyla tamamen ortadan kalkma ihtimalinin yüksek olduğu belirtilmiştir. Bu değerlendirmeler, sektörde bazı bölümlerde dönüşüm riskinin somut ve görünür hale geldiğini ortaya koymaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu, vizitör-



lük, numune toplama ve paketlenme gibi görevlerin ortadan kalkacağı konusunda hemfikirdir. Genel bir değerlendirme olarak da temel giriş pozisyonlarının sayısında azalma beklendiği ifade edilmiştir. Bu durum, vizitörlük benzeri pozisyonlar için önceden planlanmış dönüşüm ve yeniden beceri kazandırma adımlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Katılımcılar, ikiz dönüşüm sürecinde enerji tarafının kaybedeceği, çevre tarafının kazanacağı yönünde genel bir eğilim bulunduğunu belirtmiştir. Buna karşın, kalite analizi yapan, siklon şişleyen rollerde riskin bu denli yüksek olmadığı da ifade edilmiştir. Bu iki değerlendirme birlikte ele alındığında, sektördeki dönüşüme ilişkin algının iki temel dinamik etrafında şekillendiği görülmektedir:

- **Üretim yapısından kaynaklanan roller, yapay zekâ ve otomasyonun henüz üstlenemeyeceği görevleri içerdiği için risk altında görülmektedir.**
- **Enerji odaklı rollerin dönüşüm süreciyle birlikte önemini yitireceği, buna karşılık çevre ve sürdürülebilirlik odaklı rollerin hem sayıca artacağı hem de stratejik değer kazanacağı öngörülmektedir.**

Katılımcılar, ikiz dönüşümün öne çıkaracağı en kritik becerinin raporlama ve iletişim becerisi olacağını vurgulamıştır. Bir katılımcının “Sadece teknolojiyi uygulamak değil, bunların analizini yapıp raporlamaya dönüştürmek ve bu raporları hem yönetime hem dış paydaşlara doğru şekilde aktarabilmek çok önemli olacak” ifadesi, bu durumu net biçimde ortaya koymaktadır. Bu değerlendirme, dönüşüm sürecinde veri üretme, analiz etme, raporlama ve iletişim kurma becerilerinin en yüksek değeri taşıyan yetkinlikler haline geleceğini göstermektedir. Ayrıca “Neden yapıyorum sorusuna cevap verebilmek” ifadesi, bireysel farkındalık ve dönüşüm bilincinin, bu süreçte ayakta kalabilmenin temel koşulu olduğunu göstermektedir. Bu iki vurgu birlikte değerlendirildiğinde, farkındalık, analitik düşünme ve bilgiyi etkili kullanabilme becerilerinin ikiz dönüşüm sürecinin en kritik unsurları olduğu söylenebilir.

Katılımcılara, ikiz dönüşüm sürecinde ortaya çıkması veya önem kazanması beklenen yeni meslekler de sorulmuştur. Bu kapsamda en sık dile getirilen kavram otonom operatörlük olmuştur. Katılımcılar, gelecekte otonom fırın operatörü, otonom iş makinesi operatörü gibi yeni mesleklerin oluşacağını belirtmiştir. Bu değerlendirmeler, ikiz dönüşümün otomasyon ve yapay zekâ odaklı yapısının, sektörde yeni mesleki alanlar yaratacağını göstermektedir. Katılımcıların önemli bir kısmı bu dönüşümün uzun vadeye yayılmadan, oldukça hızlı bir biçimde gerçekleşeceğini düşünmektedir. Bu görüşü en çarpıcı biçimde yansıtan ifade şu şekildedir: “Yakında o kadar hızlı olacak ki; kalite müdürün olacak, üretim müdürün olacak, bakım müdürün olacak, karbon yakalama müdürün olacak. Bir tane lojistik müdürün vardı, bir tane belki de basınçlandırılmış karbon tankları nakliyesi müdürü olacak.” Bu değerlendirme, ikiz dönüşüm sürecinin hem hızlı hem de yön belirleyici bir biçimde ilerleyeceği algısını yansıtmaktadır. Özellikle karbon yakalama süreçlerinin, çimento sektörünün değiştirilemeyeceği düşünülen üretim biçimi içinde merkezi bir unsur haline geleceği ve geleceğin mesleklerinin de bu eksen etrafında şekilleneceği öngörülmektedir.

Sonuç olarak, katılımcıların görüşleri, ikiz dönüşümün sektörde yalnızca mevcut mesleklerin biçimini değiştirmekle kalmayıp, bazı pozisyonları ortadan kaldırarak yeni uzmanlık alanları ve mesleki kimlikler yarattığını göstermektedir. Bu süreçte, dönüşüme uyum sağlayabilen, raporlama ve analitik düşünme becerilerini geliştiren, çevresel farkındalığı yüksek bir iş gücünün geleceğin sektörel liderliğini üstleneceği öngörülmektedir.

2.3.6. Sektörel-Kurumsal İş Birlikleri ve Riskler

Sektördeki iş birlikleri, ikiz dönüşüm sürecinde çok önemli bir rol üstlenmektedir. Katılımcılar bu sürecin gelişimi, yönetimi ve ortaya çıkacak riskler konusunda iş birliklerinin ve çok uluslu şirket niteliğinin önemini vurgulamışlardır. Diğer yandan katılımcılara ikiz dönüşüm sürecindeki en büyük riskleri ifade etmelerine amacıyla sorular da yöneltilmiştir. Sektörel ve kurumsal iş birlikleri teması, katılımcıların ikiz dönüşüm sürecindeki iş birlikleri ile sektörde süreç çerçevesinde gördükleri en büyük risk ve gelecek öngörülerini çerçevesinde şekillendirilmiştir.



İkiz dönüşüm konusunda özellikle büyük ölçekli projeler anlamında iş birliği gerekliliğinin altı katılımcılar tarafından çizilmiştir. İkiz dönüşüm çerçevesinde hayata geçirilmesi planlanan uygulamaların gerektirdiği finansal yükün iş birlikleri olmadan kaldırılamayacağı ve bu konuda konsorsiyum ya da geniş çapta birliklerin oluşturulması gerektiği vurgulanmıştır. Avrupa ülkelerindeki örneklerle atıfta bulunularak maliyetin bölüşülmesinin rekabet avantajının çok önemli olduğu sektörde zor ancak çok önemli bir gereklilik olduğu ifade edilmiştir.

Katılımcılar sektöründe Çimento Endüstrisi İşverenleri Sendikasının (ÇEİS), Türkiye Çimento Sanayicileri Birliği (TÜRKÇİMENTO) ve Uluslararası Yatırımcılar Derneği (YASED) faaliyetlerinin ikiz dönüşüm konusunda faydalı ve yönlendirici olduğunu vurgulamışlardır. Sektördeki sosyal tarafların desteğinin katılımcılar tarafından ifade edilmiş olması sektörde bu konuda farkındalığın bulunduğunu göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca katılımcıların önemli bir bölümü

Türkiye Çimento ve Toprak Sanayii T.A.Ş. (ÇİTOSAN) kültüründen bugünlere aktarılan bilgi paylaşımının sektörde ikiz dönüşüm açısından çok önemli olduğunu vurgulamıştır. Özelleştirme ile birlikte yaklaşık yirmi beş yıl önce varlığı sona ermiş bir yapıdan gelen bilgi paylaşımı geleneğine katılımcıların vurgu yapması ÇİTOSAN'ın sektörde bir gelenek olarak ifade edilebileceğini ve ikiz dönüşüm konusundaki bilgi paylaşımında dahi rolü olduğunu ortaya koymaktadır. Sektördeki rekabet avantajı yakalamaya dayalı yönetim anlayışının körüklediği öne geçme duygusuna rağmen ÇİTOSAN geleneğinden gelen bilgi paylaşımının devam ediyor olması ikiz dönüşüm konusunda sektördeki bilgi paylaşımının dönüşümün gelişimi ve yaygınlaşmasına katkı sağlayacağını göstermektedir. Diğer yandan ikiz dönüşüm konusunda sosyal tarafların büyük bir bölümünün iş birliğine vurgu yapılmışken işçi sendika ve konfederasyonlarının desteği hakkında katılımcılar tarafından herhangi bir değerlendirilmede bulunulmamıştır.

Diyagram 7. İş Birliği ve Riskler



Katılımcılar ikiz dönüşüm konusunda çok uluslu şirketlerin know-how transferi konusunda büyük avantaj sahibi olduğunun altını çizmişlerdir. Çok uluslu şirketlerin köken-merkez ülkeden ev sahibi ülkeye bilgi transferi sağlaması ikiz dönüşüm sürecinde önemli bir farklılık yaratılmasına sebep olabilmektedir. Özellikle Avrupa kökenli çok uluslu şirketlerin ikiz dönüşüm konusundaki bilgi transferi Avrupa'da sosyal baskı unsurları nede-



niyle ikiz dönüşüm konusunda kat edilen mesafe çok daha fazla olduğu için önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu çerçevede çok uluslu şirketlerin ikiz dönüşüm konusunda köken-merkez ülkeden transfer edilen bilgi ve deneyimin çok kıymetli olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Katılımcılar ikiz dönüşüm sürecindeki en önemli riski belirsizlik olarak gördüklerini ifade etmişlerdir. Belirsizlik kavramı ile ortaya koyulan düşünceler, ikiz dönüşüm konusunda öngörülen zorunluluklara dair hukuki çerçevenin ve geçişe dair takvimin belirsizliğidir. Sınırdaki Karbon Vergisi, 2053 Karbon Net Sıfır Hedefi gibi noktalarda atılabilecek geri adımların ve bu konudaki belirsizliklerin sürecin gelişimi açısından en büyük risk olduğu vurgulanmıştır. Diğer yandan katılımcılar ikiz dönüşüm sürecinde en acil ve önemli gündemin karbon olduğunu ifade etmişlerdir. Karbonsuzlaştırma ve karbon emisyonunun azaltılması yönündeki faaliyetlerin ikiz dönüşüm sürecinin merkezinde yer aldığı ve sürecin temelini oluşturduğu vurgulanmıştır.

İkiz dönüşüm sürecindeki bu hedeflerin sektörde yaratacağı dönüşümün insan kaynaklarını daha da önemli noktaya getireceği katılımcıların ortak kanaati olarak öne çıkmıştır. Hali hazırda seviye fark etmeksizin insan kaynağının kalitesinde düşüş olduğu “kan kaybı” metaforu ile belirtilmiştir. Sektörün yetenek çekmekte zorlandığı ve bu sürecin ikiz dönüşüm süreciyle birlikte çok daha olumsuz bir noktaya evrilebileceğinden endişe edildiği katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Bu çerçevede sektörün zaten yedi gün yirmi dört saate (7/24) çalışmaya dayalı yapısı nedeniyle yeni jenerasyon açısından cazip olmadığı ikiz dönüşüm sürecinde de mevcut çalışma biçim ve yapısı ya da anlayışı değişmezse nitelikli insan kaynağı bulmanın ve tutundurmanın en büyük sorun olacağı ifade edilmiştir. Diğer yandan sektörün insan kaynağına yönelik algısının da olumlu olmadığı katılımcıların ifadelerinden anlaşılmaktadır. “Gençler yetişmiş ve umutlu değil, kolay yoldan bir şeyler elde etme düşüncesindeler” şeklindeki ifadeler, sektörün üretimin zorlu yapısına adaptasyon gerekliliği ve belirli bir süre sektörde yer alarak, üretimden gelerek yükselmeye dayalı sistemin gençlerin düşünce yapısıyla bağdaşmadığına yönelik algıyı ortaya koymaktadır.

Bu ifadeler; katılımcıların sektörde insan kaynağının beceri seviyesi açısından hoşnutsuzluklarının bu bulunduğunu, ikiz dönüşüm sürecinin insan kaynağına olan önemi artıracakları kanaatinin genel kabul gördüğünü ve bu iki durumun bir arada yorumlanarak sektörde ikiz dönüşüm süreci sonrasında artacağı düşünülen ikiz dönüşüm sürecinin gerektirdiği beceriler ile donanmış nitelikli insan kaynağını sektöre çekmek ve sektörde tutundurmak konusunda çekinceleri ortaya koymaktadır. Bu çerçevede sektörün artan insan kaynağı ihtiyacının karşılanması açısından çekiciliğinin artırılmasına ve mevcut imajının dönüştürülmesine gereksinim duyulduğu görülmektedir. Diğer yandan katılımcılar “çimentoya ihtiyaç bitmez” ifadesi ile sektörün üretim kapasitesi konusunda sorun yaşamayacak olmakla birlikte insan kaynağı açısından cazip hale getirilmez ise zorlu bir üretim süreci riski ile birlikte verimsizlik sorunu yaşayabileceğine işaret etmişlerdir.

TESPİT

Belirsizlik en büyük risk

3. SONUÇ

Avrupa Birliği desteği ve ILO Koordinasyonunda gerçekleştirilen Türkiye Çimento Sektöründe Geleceğin İş Gücü Becerileri Araştırma Projesi kapsamında yürütülecek saha araştırması öncesi saha araştırmasında kullanılacak anket formu ve odak grup görüşme kılavuzunun hedef odaklı hazırlanması amacıyla gerçekleştirilen görüşmelerde, katılımcıların ikiz dönüşümüne yönelik algı ve tutumlarının belirlenmesi ile birlikte sektörde ikiz dönüşümüne etki edecek unsurların ortaya konulması ve bu çerçevede risklerin değerlendirilerek belirlenebilecek politika bileşenlerinin çerçevesinin çizilmesine yönelik önemli katkılar sağlanmıştır. Katılımcıların sektör deneyimi, ikiz dönüşüm çerçevesindeki tecrübeleri görüşmelerin verimli geçmesini sağlamıştır. Diğer yandan sektörde ikiz dönüşüm çerçevesinde yürütülen uygulamaları belirleyen arka plan ve sektörün karakteristik özelliklerine dair aktarılan bilgiler araştırmanın geleceğinin şekillendirilmesi açısından da büyük fayda sağlamıştır.



Betimsel analiz yöntemi kullanılarak belirlenen altı ana tema üzerinden aktarılan bulgular çerçevesinde en genel değerlendirme katılımcıların ikiz dönüşümü sektörün karakteristik özellikleri üzerinden tanımladığı ve üretim biçiminin merkezinde yer alan bir zihin haritası üzerinden değerlendirdiğidir.

Diyafram 8. İkiz Dönüşüme Dair Zihin Haritası



Ayrıca sektörün karakteristik özelliklerinin ikiz dönüşümün hız ve yönünü belirleyeceği görülmüştür. Bu durum, sektördeki üretim biçimine dair bazı olguların ve bu olguların getirdiği çalışma biçiminin değişmez ve kesin kabul edildiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu olgulardaki değişimin sektördeki yapıyı dönüştürebilecek etkiler yaratabileceği ifade edilmiştir. Diğer yandan bu yapının bazı özelliklerinin de ikiz dönüşüm sürecinde sektördeki en büyük riskleri oluşturması söz konusudur. Sektörde içeriden yükselmeyi değerli gördüğü, komando eğitimi almış teknik personelin üretimden gelmesi ve süreçlere hakimiyeti nedeniyle tercih edilmesi, yedi gün yirmi dört saat (7/24) çalışmanın ya da çalışmaya hazır olmanın övgüye değer bulunması ikiz dönüşüm çerçevesindeki gelişmelerin önünde değişime kapalı olmak ya da muhafazakâr bir düşünce yapısı doğurmak riskini oluşturmaları söz konusudur. Ayrıca bu özelliklerin ikiz dönüşüm sürecinde değerinin daha çok artacağı düşünülen insan kaynağı açısından sektöre yetenek çekme noktasında da güçlük yaratabileceği düşünülmektedir.

İkiz dönüşüm sürecinin Türkiye çimento sektöründe üretimde dönüşüm ekseninde gelişen ve gelişmeye devam edecek bir yapı olarak algılandığı görülmüştür. Bu algının temelinde ise üretimin değişmez yapısı ve ham maddeden vazgeçilmezlik yer almaktadır. Diğer yandan sektörde ikiz dönüşüm iki ana eksen üzerinden yansımalarını ortaya çıkardığı görülmüştür. Üretimde dijitalleşme ve yönetim süreçlerinde dijitalleşme olarak ifade edilebilecek iki ana eksen, yeşil dönüşüm sürecinin de yönünü belirlemektedir. Sektörde yeşil dönüşüm; net olmayan, geleceği hukuki çerçeveye ve hedeflere bağlı olan, üretimdeki dönüşümün ardılı bir süreç olarak değerlendirilmektedir.

Bu yönüyle üretimde dijitalleşmenin dönüştürücü ve hatta yıkıcı etkilerinin olabileceği üzerinden bir tutum belirlenmesi söz konusuyken diğer yandan teknik anlamda verimlilik sağlayacak her türlü uygulamanın olumlu olarak görüleceği değerlendirildiği için bu çerçevedeki dönüşümün kaçınılmaz olduğu ifade edilmektedir. Yönetimde dijitalleşmenin ise ikincil ancak anlamlı ve katkı sağlayıcı düşünüldüğü görül-



müştür. İş yapış biçimini, süreç akışlarını değiştirecek, özellikle insan kaynakları yönetimi anlamında daha derin fonksiyonlara yönelmeyi sağlayabilecek bir süreç olarak görülen yönetimde dijitalleşmenin değiştirici olacağı ve yıkıcı olmayacağı değerlendirilmektedir.

Sektörün uzun yıllara dayanan üretim geleneği, güçlü bir “üretim odaklılık” kültürü yaratmıştır. Bu kültür, sürekliliği ve disiplinli çalışmayı desteklemekle birlikte, yeniliklere ve değişime karşı görece dirençli bir yapının da oluşmasına neden olmaktadır. Katılımcılar, bu durumu “bizim sektörde işler böyle olur” ifadesiyle özetlemekte; bu ifade, dönüşüm süreçlerinde karşılaşılabilecek zihinsel ve davranışsal bariyerleri net bir biçimde yansıtmaktadır. Öte yandan, ÇİTO-SAN döneminden miras kalan bilgi paylaşımı kültürü, sektör içinde dönüşümün yaygınlaşması için önemli bir potansiyel avantaj olarak değerlendirilmektedir.

Üretim süreçlerindeki dönüşüm; yapay zekâ tabanlı kestirimsel bakım, otonom üretim, veri analitiği ve optimizasyon uygulamalarıyla somutlaşmaktadır. Bu süreç, iş gücünün rolünü ve beceri profilini kökten dönüştürme potansiyeline sahiptir. Yönetim süreçlerinde ise dijital araçların kullanımı, verimlilik artışı ve bilgi güvenliği sağlarken insan kaynakları, iş güvenliği ve performans yönetimi fonksiyonlarında önemli dönüşümler yaratmaktadır.

Yeşil dönüşüm, sektörde teknik personel eksenli yürütülen bir alan olarak öne çıkmakta; karbon salımının azaltılmasına yönelik alternatif yakıt kullanımı, atık ısı geri kazanımı, güneş ve rüzgâr enerjisi sistemleri, karbon yakalama teknolojileri gibi uygulamalar bu dönüşümün merkezinde yer almaktadır. Bu süreci yalnızca teknik personel odaklı bir anlayıştan uzaklaştırarak her pozisyon ve rol özelinde bir sorumluluk haline dönüştürmenin ve içselleştirmeyi sağlamanın tüm sektör özelinde hızlandırıcı etki yapacağı görülmektedir. Katılımcılar, Emisyon Ticaret Sistemi ve Sınırdaki Karbon Vergisi düzenlemelerinin sektördeki dönüşümün hızını belirleyecek en kritik itici güçler olduğunu belirtmiştir. Ancak bu dönüşümün finansal yükü, şirketler açısından ciddi bir kısıt oluşturacağı için konsorsiyumlar ve kamu-özel iş birliklerinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Görüşmelerde, insan kaynaklarının ikiz dönüşüm sürecindeki kilit rolü açıkça ortaya çıkmıştır. Katılımcıların büyük bölümü, sektörde mevcut iş gücünün niteliğinin yüksek olduğunu ancak yeni nesil iş gücünü sektöre çekmekte zorluklar yaşandığını belirtmiştir. Bu nedenle, “en iyi çalışan mevcut çalışanımızdır” ifadesi, sektörde insan kaynağı yönetiminin odağını koruma ve geliştirme yönünde şekillendirmesi gerektiğini göstermektedir. Dijitalleşme süreciyle birlikte iş sağlığı ve güvenliği, performans değerlendirme, bordrolama ve işe alım gibi birçok fonksiyon dijital platformlara taşınmıştır. Bu dönüşüm, insan kaynaklarının stratejik roller üstlenmesine zemin hazırlamaktadır.

İkiz dönüşümün sektör üzerindeki etkisi, mevcut meslekleri dönüştürürken bazı rollerin ortadan kalkmasına da yol açacaktır. Özellikle vizitörlük, kantarcılık, numune toplama ve paketlenme gibi operasyonel pozisyonların otomasyonla ortadan kalkabileceği öngörülmektedir. Buna karşın, otonom operatörlük, veri analisti, karbon yakalama mühendisi ve sürdürülebilirlik uzmanı gibi yeni rollerin ortaya çıkması beklenmektedir. Katılımcılar, geleceğin iş gücü için en kritik becerileri; problem çözme, veri analizi, analitik düşünme, esneklik, değişime açıklık ve raporlama yetkinliği olarak sıralamıştır.

Sonuç olarak, Türkiye çimento sektöründe ikiz dönüşümün; sektörün karakteristik özelliklerine bağlı bir yapıda gelişeceği düşünülen, sektördeki üretim odaklı anlayış çerçevesinde ilerleyecek, yeşil dönüşüm özelinde sadece teknik personellerin anlayıp değerlendirilebileceği bir konu olarak algılanmadığı sürece başarıya ulaşabilecek bir süreç olacağı görülmektedir. Bu süreçte insan kaynağının adaptasyonunu çok önemli olduğu, veriye dayalı karar alma ve raporlama becerilerine çok değer atfedileceği ve değişime açık olanların yarına kalabileceği ortaya çıkmıştır. Katılımcıların cesaret, öğrenmeye açıklık ifadeleri ile ortaya koyduğu düşünceler, dönüşüme uyum sağlayabilmenin en gerekli beceriler olduğunu göstermektedir. Diğer yandan “neyi, neden yaptığını bilmek”, “işine kendinden bir şeyler katabilmek” süreçte fark yaratacak zihinsel kapasiteyi işaret eden önemli olgular olarak öne çıkmıştır. Ayrıca dönüşecek ya da değişecek meslek, rol ve pozisyonlara iliş-



kin kısa ve uzun vadeli planlamalar yapmanın süreci doğru yönetebilmek açısından çok önemli olduğu görülmüştür.

Saha araştırması öncesi gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen bu bilgiler çerçevesinde saha araştırmalarında kullanılacak veri toplama materyallerinde iş gücü piyasası deneyimi, sektördeki görev süresi, şirket kültürü değişkenlerinin değerlendirilmesi gerektiği görülmüştür. Ayrıca; ikiz dönüşüme dair zihin haritasının ortaya konulması, yeşil dönüşüm ve dijital dönüşüm arasındaki ilişkiyi tanımlama biçimi, sektördeki üretim yapısına dair tutum, dönüşümün insan kaynağına yönelik etkilerine yönelik algının veri toplarken odaklanması gereken alanlar olduğu belirlenmiştir. Odak grup görüşmeleri ve anket aşamalarıyla desteklenecek bu araştırmanın, sektörün dönüşüm kapasitesini artıracak politika önerileri geliştirilmesine önemli bir zemin oluşturacağı öngörülmektedir.

ting a qualitative descriptive study. *Nursing & Health Sciences*, 15 (3), 398–405. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/nhs.12048>

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

KAYNAKLAR

Colorafi, K. J., & Evans, B. (2016). Qualitative descriptive methods in health science research. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 9(4), 16–25. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1937586715614171>

Glesne, C. (2013). *Nitel Araştırmaya Giriş, Çeviri Editörleri: Ersoy, A. & Yalçınoglu, P., Anı Yayıncılık, Ankara.*

Sandelowski, M. (2000). Whatever happened to qualitative description? *Research in Nursing & Health*, 23 (4), 334–340. [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1098-240X\(200008\)23:4%3C334::AID-NUR9%3E3.O.CO;2-G](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/1098-240X(200008)23:4%3C334::AID-NUR9%3E3.O.CO;2-G)

Stewart, C. J. & Cash, W. B. (1985). *Interviewing: Principles and Practices*, Dubuque, IO: Wm. C. Brown Pub.

Vaismoradi, M., & Turunen, H. (2013). Content analysis and thematic analysis: Implications for conduc-





Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi

Odak Grup Görüşmeleri Raporu



**Avrupa Birliğı tarafından
finanse edilmektedir**



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi

Odak Grup Görüşmeleri Raporu



İstanbul, 2026



*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

GİRİŞ/ 41

1. Çalışmanın Amacı/ 41

2. Çalışmanın Yöntemi/ 42

3. İnsan Kaynakları Birimleri/ 43

3.1. Kodlama-Temalama/ 43

3.2. Bulgular/ 44

3.2.1. İkiz Dönüşümün Anlamı: Araç mı, Kök mü, Üçlü Bir Mimari mi?/ 44

3.2.2. Değişimin Temel Gerilimi: Hız ve Kurumsal Uyum Kapasitesi Arasındaki Açık/ 45

3.2.3. Kuşaklar, Kültür ve Hizalanma: Aynı Kelime, Farklı Anlam/ 46

3.2.4. İnsan Kaynaklarının Dönüşen Rolü: Operasyonel Otomasyon, Stratejik İnsan Kaynaklarının Güçlenmesi/ 47

3.2.5. Stratejik Yönetişim/ 48

3.2.6. Yeşil Farkındalık ve Motivasyon: Bilmek ile İçselleştirmek Arasındaki Ayrışma/ 49

3.2.7. İstihdamın Geleceği: Azalma Değil, Yeniden Tasarım/ 50

3.2.8. İşveren Markası Perspektifi: Dönüşümün Çekicilik Potansiyeli/ 50

3.2.9. Sihirli Değnek Vizyonu: Zihniyet Dönüşümü, Liderlik ve Üst Yönetim Belirleyiciliği/ 51

3.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler/ 53

4. Makine-Bakım Birimleri/ 55

4.1. Kodlama-Temalama/ 55

4.2. Bulgular/ 56

4.2.1. Yeşil Dönüşüme Yönelik Algı ve Tutum/ 56

4.2.2. Dijitalleşme ve Bakım/ 58

4.2.3. Adaptasyon ve Uyum/ 59

4.2.4. Kuşak Farklılığı ve Beceri Eksikliği/ 60

4.2.5. Bakımcının Kader ve Kederi/ 61

4.2.6. Sihirli Değnek Vizyonu: Geçmişe Özlem, Geleceğe İnanç/ 62

4.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler/ 64

5. Üretim, Kalite ve Araştırma-Geliştirme Birimleri/ 67

5.1. Kodlama-Temalama/ 67

5.2. Bulgular/ 68

5.2.1. Yeşil Dönüşüme Yönelik Algı ve Tutum/ 68

5.2.2. Dijitalleşme-Üretim, Kalite, AR-GE Süreçleri İlişkisi/ 69

5.2.3. Değişim-Dönüşüm Perspektifi/ 70

5.2.4. Dönüşümün Yönetimi/ 71

5.2.5. Zorluklar- Çözümler/ 71

5.2.6. Sihirli Değnek Vizyonu: Klinkersiz Çimento Hayali/ 73

5.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler/ 75



6. İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre ve Sürdürülebilirlik Birimleri/ 77

6.1. Kodlama-Temalama/ 77

6.2. Bulgular/ 78

- 6.2.1. İkiz Dönüşüme Yönelik Algı ve Tutum/ 78
- 6.2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Dijitalleşme/ 79
- 6.2.3. Tutum ve Davranış Değişimi/ 80
- 6.2.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Değişen Beceriler/ 81
- 6.2.5. Yeşil Dönüşüm ve Sürdürülebilirliğe Yönelik Algı ve Tutum/ 82
- 6.2.6. Sihirli Değnek Vizyonu: Adaptasyon/ 83

6.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler/ 84

7. Elektrik-Elektronik Birimleri/ 86

7.1. Kodlama-Temalama/ 86

7.2. Bulgular/ 87

- 7.2.1. İkiz Dönüşümün Algılanışı: Zorunluluk, Belirsizlik ve Standart Eksikliği/ 87
- 7.2.2. Dijitalin Yeşile Hizmeti: Enerji Verimliliği, Proses Optimizasyonu ve Güvenlik Boyutu/ 88
- 7.2.3. İş gücünde Dönüşüm: Nitelik Açığı, Usta Bilgisi ve Yeni Nesil Gerilimi/ 88
- 7.2.4. Direnç, Konfor Alanı ve Dijitalleşmenin Davranışsal Boyutu/ 89
- 7.2.5. Organizasyonel Çözüm Arayışı: IT-OT Entegrasyonu ve Yeni Roller/ 89
- 7.2.6. "Sihirli Değnek" Vizyonu ve İnsan Odaklı Dönüşüm/ 90

7.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler/ 91

8. Satış ve Pazarlama Birimleri/ 93

8.1. Kodlama-Temalama/ 94

8.2. Bulgular/ 95

- 8.2.1. İkiz Dönüşümün Anlamı: Ürün, Pazar ve Değer Önerisinin Yeniden Tanımlanması/ 95
- 8.2.2. Satış Stratejisinde Paradigma Değişimi: Ürün Odaklılıktan Müşteri Odaklılığa/ 95
- 8.2.3. Dijitalleşme ve Veri Temelli Satış: Fırsatlar ve Kapasite Açığı/ 95
- 8.2.4. Yeşil Dönüşümün Satışa Yansıması: Maliyet, Regülasyon ve Pazar Zorunluluğu/ 96
- 8.2.5. İş Yapış Biçimlerinin Dönüşümü: Otomasyon ve Dijital Müşteri Etkileşimi/ 96
- 8.2.6. Satış Fonksiyonunda Beceri Dönüşümü: Teknikleşme ve Danışmanlaşma/ 96
- 8.2.7. İstihdamın Geleceği: Azalma mı, Yeniden Konumlanma mı?/ 97
- 8.2.8. Dönüşümün Önündeki Engeller: Teknoloji Değil, İnsan Faktörü/ 97
- 8.2.9. Sihirli Değnek Vizyonu: Enerji, Farkındalık ve Sistem Düzeyi Dönüşüm/ 97



DİZİN (Kutu/Şekil)

- Kutu 1.** İnsan Kaynakları Birimleri Kodlama - Temalama Haritası/ 44
- Kutu 2.** İkiz Dönüşümün İnsan Kaynağı Üzerindeki Etkisi/ 54
- Kutu 3.** Makine - Bakım Birimleri Kodlama - Temalama Haritası/ 56
- Kutu 4.** İkiz Dönüşümün Makine ve Bakım Süreçlerine Etkileri/ 65
- Kutu 5.** Üretim, Kalite ve AR-GE Birimleri Kodlama - Temalama Haritası/ 67
- Kutu 6.** İkiz Dönüşümün Üretim, Kalite ve AR-GE Süreçlerine Etkileri/ 76
- Kutu 7.** İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre ve Sürdürülebilirlik Birimleri Kodlama- Temalama Haritası/ 78
- Kutu 8.** İkiz Dönüşümün İş Sağlığı ve Güvenliği ile Sürdürülebilirlik Süreçlerine Etkisi/ 85
- Kutu 9.** Elektrik - Elektronik Birimleri Kodlama - Temalama Haritası/ 87
- Kutu 10.** İkiz Dönüşümün Enerji Üzerindeki Etkileri/ 92
- Kutu 11.** Satış ve Pazarlama Birimleri Kodlama - Temalama Haritası/ 94
- Kutu 12.** İkiz Dönüşümün Satış ve Pazarlamaya Etkisi/ 99



- Şekil 1.** İnsan Kaynakları Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası/ 52
- Şekil 2.** Makine ve Bakım Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası/ 63
- Şekil 3.** Üretim, Kalite ve Ar-Ge Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası/ 74
- Şekil 4.** İSG, Çevre ve Sürdürülebilirlik Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası/ 83
- Şekil 5.** Elektrik ve Elektronik Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası/ 91
- Şekil 6.** Satış ve Pazarlama Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası/ 98





GİRİŞ

Çimento sektörü, yüksek enerji yoğunluğu, karbon emisyonları ve üretim süreçlerinin doğası gereği sanayinin en kritik ve dönüşüm baskısı en yüksek alanlarından birini oluşturmaktadır. Küresel rekabet, sürdürülebilirlik hedefleri ve dijitalleşmenin hızlandığı üretim modelleriyle birlikte şekillenen ikiz dönüşüm süreci sektörü doğrudan etkilemektedir. Bu süreç, yalnızca teknolojik altyapının yenilenmesini değil; iş gücü yapısının, beceri setlerinin, çalışma kültürünün ve kurumsal organizasyonların yeniden tanımlanmasını gerektiren çok boyutlu bir dönüşüme işaret etmektedir.

Bu rapor, çimento sektöründe ikiz dönüşümün insan kaynağı üzerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla, gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinin bulgularına dayanmaktadır. Araştırma sürecinde, sektörün farklı fonksiyonlarını temsil eden altı birimden katılımcılarla yürütülen odak grup görüşmeleri aracılığıyla veri toplanmıştır. İnsan kaynakları, üretim, makine-bakım, elektrik-elektronik, iş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sürdürülebilirlik ile satış ve pazarlama gibi farklı birimlerden katılımcılarla odak grup görüşmelerinin gerçekleştirilmesi, dönüşümün yalnızca teknik değil; aynı zamanda örgütsel, kültürel ve davranışsal boyutlarıyla ele alınmasını mümkün kılmıştır.

Nitel veri toplama sürecinde elde edilen bulgular, katılımcıların deneyimlerine ve algılarına dayanarak sektörün mevcut durumunu derinlemesine analiz etme imkânı sunmuştur. Bu kapsamda veriler; yalnızca mevcut durumu ortaya koymakla kalmamış, aynı zamanda dönüşüm sürecine ilişkin risk alanlarını, fırsatları ve yapısal kırılğanlıkları da görünür kılmıştır.

Odak grup görüşmelerinde katılımcılar tarafından verilen yanıtlar temalandırılmış ve her birim özelinde bu temaların üç ana eksenini belirlenmiştir. Bu ana eksenler çerçevesinde ilgili birimin konuya olan yaklaşımı ortaya konulmuş ve ikiz dönüşüm sürecinde birim katılımcılarının ifadeleri çerçevesinde hayata geçirilmesi gereken önlemler kapsamında yol haritaları oluşturulmuştur. Bu kapsamda odak grup görüşmeleri yalnızca betimleyici bir şekilde gerçekleştirilmemiş odak grup görüşmeleri öncesinde belirlenen strateji çerçevesinde ikiz dönüşümün etkilerine yönelik sektöre özgü yol haritasının belirlenmesi sağlanmıştır. İkiz dönüşüm sürecinin etkilerini gözlemlemekle yetinmeyip sürecin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmayı ve sürecin sektöre potansiyel etkilerini görerek önlem almayı sağlamak açısından raporun sektöre olumlu katkılarının olması hedeflenmiştir. Bu çerçevede rapor, çimento sektöründe ikiz dönüşümün ancak insan, kurum ve kültür boyutlarını birlikte ele alan bütüncül bir yaklaşımla etkin biçimde yönetilebileceğini ortaya koymaktadır.

1. Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı; “Türkiye çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin iş gücü becerileri üzerindeki etkileri nelerdir ve gelecekte sektörde hangi meslekler öne çıkacaktır?” sorusuna cevap aramaktır. Bu kapsamda çimento sektöründeki işletmelerde yer alan altı farklı birim çalışanlarıyla altı odak grup görüşmesi gerçekleştirilerek birimler özelinde dijitalleşme ve sürdürülebilirlik süreçlerinin iş gücü becerilerine etkilerini anlamak ve geleceğe yönelik beceri ihtiyaçlarını belirlemek amaçlanmıştır.

Bu kapsamda her birimle ikiz dönüşüm ilişkini;

- **Algılarını,**
- **Anlamlandırma çerçevelerini,**
- **Yaşanan zorlukları,**
- **Stratejik yönetişimi,**
- **Farkındalık/uygulama mekanizmalarını,**
- **İkiz dönüşümün birim üzerindeki etkilerini,**



- **Arzu edilen dönüşüm vizyonunu ortaya koymaya yönelik olarak hazırlanan soru setleri çerçevesinde odak grup görüşmesi yürütülmüştür.**

Odak grup görüşmelerinde kullanılacak soru setleri hem katılımcıların birimlerine özgü deneyimlerini yansıtacak, hem de ikiz dönüşüm bağlamındaki beceri dönüşümünü açığa çıkaracak şekilde hazırlanmıştır. Birim özelinde ikiz dönüşüme yönelik algı ve tutumların ortaya konulması, dijitalleşmenin birimlerdeki iş ve süreçler üzerindeki etkileri, insan kaynağının ikiz dönüşüm sürecindeki rolü, süreçte karşılaşılan sorunlar ve bu sorunlara yönelik geliştirilen yaklaşımların ortaya konulması amacıyla katılımcılara yöneltilen sorularla sektörde ikiz dönüşümün iş gücü becerileri üzerindeki etkilerinin ortaya konması hedeflenmiştir.

Görüşmenin temel amacı, yeşil ve dijital dönüşüm sürecinin insan kaynağına etkilerini, dönüşümün sahadaki yansımalarını ve birimlerin bu süreçte üstlendiği rolü derinlemesine anlamaktır. Bu kapsamda görüşme, katılımcıların hem kurumsal uygulamalarına hem de sektörel deneyimlerine dayanan değerlendirmelerini ortaya koyacak şekilde yapılandırılmıştır.

İkiz dönüşüm sürecinin hem stratejik hem de operasyonel düzeyde değerlendirilmesi amacıyla, yeşil ve dijital dönüşümün yalnızca teknik ya da çevresel boyutları değil; istihdam yapısı, beceri ihtiyacı, kuşaklar arası farklılıklar, kurumsal kültür ve liderlik gibi insan odaklı boyutları da görüşmeler içerisinde değerlendirilmeye çalışılmıştır. Sorular, katılımcıların kendi şirket ve birimlerindeki uygulamaları aktarmalarına ve sektörel ortaklıkları görünür kılmalarına imkân verecek biçimde yarı yapılandırılmış olarak yöneltilmiştir.

Görüşmeye katılan katılımcılar, sektörde farklı ölçek ve kurumsal yapıya sahip şirketleri temsil etmektedir. Bu çeşitlilik, dönüşüm sürecinin farklı kurumsal olgunluk düzeylerinde nasıl deneyimlendiğini karşılaştırmalı olarak analiz etmeye olanak sağlamıştır.

2. Çalışmanın Yöntemi

Bu çalışma, Türkiye çimento sektöründe ikiz dönüşümün iş gücü becerileri üzerindeki etkilerini analiz etmek amacıyla nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde tasarlanmıştır. Araştırmada veri toplama yöntemi olarak odak grup görüşmeleri, veri analiz yöntemi olarak ise tematik analiz benimsenmiştir.

Araştırma, keşfedici nitelikte bir çalışma olup, sektör çalışanlarının ikiz dönüşüm sürecine ilişkin deneyimlerini, algılarını ve beceri ihtiyaçlarını derinlemesine ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, katılımcıların etkileşimli biçimde görüş geliştirmelerine imkân tanıyan odak grup yöntemi tercih edilmiştir (Morgan, 1997; Yıldırım & Şimşek, 2018).

Çalışma kapsamında çimento sektöründe farklı işlevsel alanları temsil eden altı ayrı birim özelinde odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir.

Bu birimler;

- **İnsan kaynakları,**
- **Makine-bakım,**
- **İş sağlığı ve güvenliği ve sürdürülebilirlik,**
- **Üretim, kalite ve Ar-Ge**
- **Satış ve pazarlama,**
- **Elektrik-elektronik ve enerji olarak belirlenmiştir.**

Odak grup görüşmeleri, katılımcılara erişim kolaylığı amacıyla çevrim içi (online) platformlar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Her bir odak grup görüşmesi, odak grup görüşmesi öncesi hazırlanmış odak grup görüşme kılavuzu rehberliğinde ve yarı yapılandırılmış bir soru seti çerçevesinde yürütülmüş; katılımcıların ikiz dönüşüm sürecine ilişkin deneyimlerini, mevcut ve gelecekte ihtiyaç duyulan becerilere dair değerlendirmelerini ve karşılaştıkları zorlukları ifade etmeleri sağlanmıştır (Creswell, 2013).



Görüşmelerde, katılımcıların onayı alınarak kayıt alınmış ve ardından görüşmelerin yazılı dökümü oluşturulmuştur.

Elde edilen nitel veriler, tematik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Tematik analiz, veriler içinde tekrar eden anlam örüntülerinin (temaların) sistematik biçimde tanımlanmasına ve yorumlanmasına imkân tanıyan esnek bir analiz yaklaşımıdır (Braun & Clarke, 2006).

Analiz sürecinde aşağıdaki aşamalar izlenmiştir:

1. Aşama: Veriye aşinalık kazanma amacıyla dökümlerin tekrar tekrar okunması.

Dökümdeki tüm konuşmalar tekrar tekrar okunarak anlam birimleri işaretlenmiştir.

2. Aşama: Anlamlı veri parçalarının ilk kodlarının oluşturulması.

Her birim özelinde gerçekleştirilen görüşmeler çerçevesinde katılımcıların ifadelerinden kodlar üretilmiştir.

3. Aşama: Benzer kodların bir araya getirilerek temaların oluşturulması.

Her birim özelinde gerçekleştirilen görüşmelerde oluşturulan kodlar daha geniş kavramsal kümelere taşınmıştır.

4. Aşama: Temaların gözden geçirilmesi.

Temalar, soruların akışıyla ve tüm metindeki tekrarlarla uyum açısından kontrol edilmiştir.

5. Aşama: Temaların tanımlanması ve adlandırılması.

Temalar hem bulgu hem de değerlendirme içerecek şekilde yazılmıştır. Alıntılar, etik unsurlara uygun biçimde kurum/kişi ismi vermeden kısa örnekler halinde kullanılmıştır.

Kodlama sürecinde döngüsel bir yaklaşım benimsenmiş; analiz süreci boyunca kodlar ve temalar veriye geri dönülerek sürekli gözden geçirilmiş ve geliştirilmiştir.

Bu yaklaşım, nitel veri analizinde esneklik ve derinlik sağlayarak bulguların geçerliliğini artırmaktadır (Saldaña, 2016; Yıldırım & Şimşek, 2018).

Araştırmada nitel veri analizinin güvenilirliğini artırmak amacıyla kodlama süreci sistematik bir şekilde yürütülmüş ve temalar açık biçimde tanımlanmıştır. Ayrıca, farklı odak gruplarından elde edilen verilerin karşılaştırılması yoluyla bulguların tutarlılığı değerlendirilmiştir. Katılımcı ifadelerinin doğrudan alıntılarla desteklenmesi, bulguların şeffaflığını ve inandırıcılığını güçlendirmektedir (Lincoln & Guba, 1985; Yıldırım & Şimşek, 2018).

Bu çalışma, odak grup görüşmelerine katılan bireylerin deneyimleri ile sınırlıdır ve elde edilen bulguların tüm sektöre genellenmesi sınırlı olabilir. Ayrıca görüşmelerin çevrim içi ortamda gerçekleştirilmesi, katılımcı etkileşimini kısmen etkileyebilecek bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, farklı birimlerden katılımcıların dahil edilmesiyle sektörel çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır (Creswell, 2013).

3. İnsan Kaynakları Birimleri

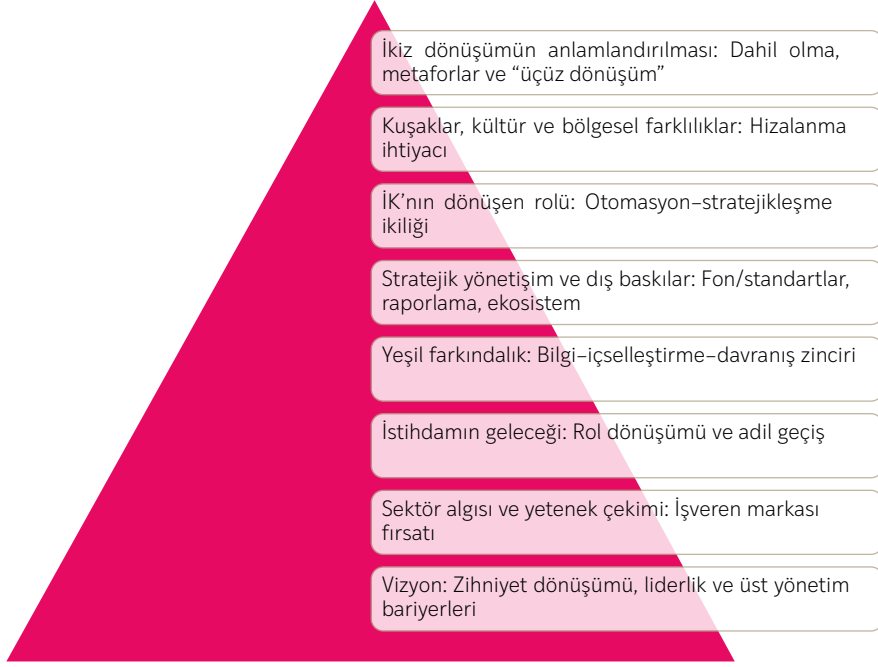
14 Kasım 2025 tarihinde online olarak gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde sekiz katılımcı yer almıştır. Sektördeki sekiz farklı şirketi temsilen görüşmelerde yer alan katılımcılar sektörde farklı ölçek ve kurumsal yapılara sahip firmaları temsil etmektedir. Bu çeşitlilik, dönüşüm sürecinin farklı kurumsal olgunluk düzeylerinde nasıl deneyimlendiğini karşılaştırmalı olarak analiz etmeye olanak sağlamıştır. Katılımcıların büyük bölümü, yetenek yönetimi, performans sistemleri, eğitim-gelişim ve organizasyonel gelişim gibi alanlarda karar verici veya yönlendirici pozisyonlarda görev yapmaktadır.

3.1. Kodlama-Temalama

İnsan kaynakları birimi yöneticileri ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde katılımcıların ifadelerinin sekiz tema altında ele alınması mümkündür. Katılımcıların ikiz dönüşüme yönelik algıları, kuşak farklılıkları, insan kaynaklarının dönüşen rolü, stratejik yönetim, yeşil farkındalık, istihdamın geleceği, yetenek çekimi ve sektör algısı ve vizyon temaları oluşturmıştır.



Kutu 1. İnsan Kaynakları Birimleri Kodlama – Temalama Haritası



3.2. Bulgular

Katılımcılar, genel olarak ikiz dönüşümü tek bir çerçevede değil, farklı metafor ve mimariler üzerinden anlamlandırmıştır. Bu çeşitlilik, sektörün aynı anda hem zorunluluk hem fırsat okuması yaptığını göstermektedir.

3.2.1. İkiz Dönüşümün Anlamı: Araç mı, Kök mü, Üçlü Bir Mimari mi?

Bu tema, sektörde ortak bir dönüşüm dili oluştuğunu ancak şirketlerin olgunluk ve vurgu farklılıkları nedeniyle dönüşümün aynı kelimelerle ama farklı anlamlarla konuşulabildiğini ortaya koymaktadır. Bu hususun da sonraki temalarda görülen hizalanma ihtiyacını açıkladığını söylemek mümkündür.

İK yöneticileri ile yapılan odak grup görüşmesinde, yeşil dönüşüm atık, emisyon, enerji verimliliği, döngüsellik gibi somut eksenler üzerinden tarif edilmiştir. Diğer taraftan, yerel tedarik veya altyapı olgunluğunun sınırlılığı da vurgulanmıştır. Ayrıca, katılımcıların önemli bir bölümü, dijitalleşmeyi veri platformu, otomasyon, analitik ve raporlama kolaylığı bakımından

kurumsal faydaya bağlanırken; etik, yapay zekâ, siber güvenlik risklerini de aynı anda gündeme getirmiştir.

Katılımcıların bir bölümü, dijital dönüşümü yeşil hedefleri uygulanabilir ve sürdürülebilir hale getiren bir katalizör olarak anlamlandırmaktadır. Bu bağlamda, yeşil dönüşümün yalnızca normatif bir hedef olarak değil, operasyonel düzeyde hayata geçirilebilir bir süreç olarak ele alınabilmesi için dijital araçların belirleyici bir rol üstlendiği ifade edilmiştir.

“İnsan kaynağı boyutunu düşündüğümde dijital dönüşüm zaten olmazsa olmaz. Burada hani bir katalizör görevi göreceğini düşünüyorum.”

Bununla birlikte, bazı katılımcılar yeşil ve dijital dönüşüm arasındaki ilişkiyi açıklarken kök–dal metaforuna başvurmuştur. Bu metafor çerçevesinde yeşil dönüşüm, çevresel ve etik değerleri temsil eden bir kök olarak tanımlanırken; dijital dönüşüm bu kökü besleyen ve büyüten dallar şeklinde kavramsallaştırılmıştır.



“Yeşil dönüşüm böyle bir kök olarak dijital dönüşümü de bu kökün dalları olarak düşünmek gerekir.”

Söz konusu yaklaşım, dönüşümün salt bir teknoloji yatırımı olarak değil, değer temelli bir yönelim ile teknolojik araçların bütünleştiği çok katmanlı bir süreç olarak algılandığını göstermektedir.

Odak grup görüşmesi sırasında, bazı katılımcılar ikiz dönüşümü yeterli görmeyip, insanı üçüncü eksen olarak eklemiştir. Söz konusu katılımcıların buradaki vurgusu; üçüz dönüşümün üç temel ayağı olduğu şeklindedir. Buna göre, üçüz dönüşümün eksenleri yeşil, dijital ve insan, başka bir ifadeyle adalet ile tanımlanabilir.

“Üçüncü ayak olarak da insan odağını alıyoruz. Burada da tüm bu değişimi, çalışanlarımızın bu beceri gelişimi, sağlığı, güvenliği ve refahını merkeze alarak yönetiyoruz.”

3.2.2. Değişimin Temel Gerilimi: Hız ve Kurumsal Uyum Kapasitesi Arasındaki Açık

Bu tema kapsamında elde edilen bulgular, çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin önündeki temel zorluğun teknik altyapı eksikliğinden ziyade, değişimin artan hızı ile kurumsal yapıların bu hıza uyum sağlama kapasitesi arasındaki uyumsuzluk olduğunu göstermektedir. Katılımcıların ifadeleri, dönüşüm süreçlerinin özellikle dijitalleşme ekseninde son derece hızlı ilerlediğini; buna karşın kurum içi politika geliştirme, karar alma ve uygulamaya geçirme mekanizmalarının aynı hızda hareket edemediğini ortaya koymaktadır.

“Değişimin hızı çok yüksek. Çok hızlı bir değişim var. Bizim bunu uyumlanmamız yavaş olabiliyor, biraz hantal kalabiliyoruz.”

İnsan kaynakları profesyonellerinin katılımıyla gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular, insan kaynakları birimlerinin geleneksel

planlama döngülerinin -yetkinlik modelleri, iş tanımları ve performans kriterleri gibi görece uzun vadeli ve durağan yapılar üzerine kurulu sistemlerin- hızla değişen dönüşüm dinamikleriyle senkronize olmakta zorlandığı anlaşılmaktadır. Katılımcıların hantallık vurgusu, kurumsal dirençten ziyade mevcut yönetim ve planlama araçlarının dönüşümün temposuna yanıt verme kapasitesinin sınırlı olduğuna işaret etmektedir.

Dolayısıyla bu bulgular, ikiz dönüşüm sürecinde karşılaşılan temel gerilimin, değişime yönelik isteksizlikten çok, kurumsal çeviklik eksikliği ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu durum, dönüşümün başarılı biçimde yönetilebilmesi için insan kaynakları süreçlerinin daha esnek, iteratif ve güncellenebilir bir yapıya kavuşturulması gerektiğini ortaya koymakta; klasik planlama anlayışlarının yeniden ele alınmasını zorunlu hale getirmektedir.

Elde edilen bulgular, ikiz dönüşüm sürecinde ihtiyaç duyulan yetkinliklerin yalnızca teknik becerilerle sınırlı olmadığını; bunun ötesinde davranışsal ve üst düzey yetkinliklerin giderek daha belirleyici hale geldiğini ortaya koymaktadır. Katılımcıların ifadeleri, veri okuryazarlığı, değişime uyum ve çeviklik gibi yetkinliklerin artık tamamlayıcı değil, birçok rol için temel beceriler arasında konumlandığını göstermektedir. Özellikle dijital araçların ve veri temelli karar alma süreçlerinin yaygınlaşması, çalışanlardan yalnızca teknolojiyi kullanmalarını değil, veriyi anlamlandırabilmelerini ve bu veriler üzerinden hızlı aksiyon alabilmelerini de beklenir hale getirmiştir.

Bununla birlikte, odak grup görüşmesinde proje yönetimi becerilerine yapılan vurgu dikkat çekicidir. Katılımcıların bir kısmı, dönüşüm süreçlerine ilişkin farkındalığın artmasına rağmen, bu farkındalığın henüz sistematik ve planlı aksiyonlara yeterince yansımadağını ifade etmiştir. “Henüz aksiyon almadık” şeklindeki öz-eleştirel değerlendirmeler, kurumlarda dönüşüm ihtiyacının bilindiğini ancak bu ihtiyacın somut, yapılandırılmış uygulamalara dönüştürülmesinde zorlanıldığını göstermektedir. Bu durum, yetkinlik dönüşümünün yalnızca bireysel öğrenme meselesi değil, aynı zamanda kurumsal kapasite ve yönetim meselesi olduğunu ortaya koymaktadır.



Öte yandan, katılımcıların dijital dönüşüme ilişkin direnç tanımlamaları, klasik anlamda bir “değişime karşı çıkıştan” ziyade, faydanın yeterince deneyimlenememesiyle ilişkilendirilmektedir. Dijitalleşme ve yenilik süreçlerinde çalışanların “hemen değişelim” yaklaşımından çok, değişimin kendi işlerine nasıl bir katkı sunduğunu somut olarak görme ihtiyacı duyduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, değişim yönetiminin ağırlık merkezinin iletişim ve bilgilendirmeden ziyade, deneyimleme ve uygulama yoluyla öğrenmeye kaydığını göstermektedir. Katılımcıların hızlı teknolojik değişimi somutlaştırmak amacıyla kullandıkları örnekler (örneğin yapay zekâ uygulamalarının kısa aralıklarla yeni sürümlerle güncellenmesi), bu deneyim temelli ihtiyacın arka planını güçlendirmektedir.

Bu çerçevede değerlendirildiğinde, işaret edilen temel mesele dönüşümün içeriğinden ziyade, kurumların bu dönüşümü yönetme ve içselleştirme kapasitesidir. İnsan kaynakları birimlerinin rolü, yalnızca eğitim programları düzenleyen bir fonksiyon olmaktan çıkarak; öğrenmeyi, denemeyi ve uyumlanmayı mümkün kılan organizasyonel çevikliği kurumsallaştıran bir yapıya evrilmektedir. Bu dönüşüm, yetkinliklerin yeniden tanımlanmasını olduğu kadar, öğrenme ve değişim süreçlerinin tasarlanma biçiminin de yeniden ele alınmasını zorunlu kılmaktadır.

3.2.3. Kuşaklar, Kültür ve Hizalanma: Aynı Kelime, Farklı Anlam

Odak grup görüşmelerinde insan kaynakları profesyonelleri, ikiz dönüşümün iş gücü üzerindeki etkisini büyük ölçüde kuşaklar arası farklılıklar ve örgütsel/kültürel çeşitlilik üzerinden değerlendirmiştir. Katılımcıların anlatımları, dönüşüme ilişkin kavramların örgüt içinde ortak bir dil ile ifade edilmesine rağmen, bu kavramların farklı çalışan grupları tarafından farklı biçimlerde anlamlandırıldığını ortaya koymaktadır. Bu durum, dönüşümün teknik içeriğinden ziyade, algısal ve kültürel düzeyde bir hizalanma sorunu bulunduğunu düşündürmektedir.

Bu tema, ikiz dönüşümün yönetiminde karşılaşılan temel sorunlardan birinin, teknik eksikliklerden ziyade anlam ve algı düzeyinde yaşanan hizalanma güçlükleri olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, dönüşümün tüm çalışan grupları tarafından ortak biçimde içselleştirilebilmesi için tek tip iletişim ve eği-

tim yaklaşımlarının yetersiz kaldığını; bunun yerine segmentasyon, yerelleştirme ve rol bazlı tasarımların kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede insan kaynakları birimlerinin, dönüşümü yalnızca duyuran değil, farklı kuşak ve kültürel bağlamları birbirine bağlayan bir uyum ve çeviri mekanizması olarak konumlanması gerektiği anlaşılmaktadır.

Katılımcıların değerlendirmeleri, dijital araçlara ve yeni çalışma biçimlerine yatkınlığın kuşaklar arasında eşit dağılmadığını göstermektedir. Özellikle Z kuşağının çevrimiçi araçlara ve dijital platformlara daha doğal bir uyum sergilediği; buna karşılık Y ve X kuşaklarında dönüşüm süreçlerinin zaman zaman dirençle karşılandığı ifade edilmiştir. “45 yaş üstü çalışanların geçiş sürecinde zorlandığı” yönündeki somut örnekler, bu direncin çoğu durumda isteksizlikten ziyade alışkanlıklar, deneyim temelli iş yapış biçimleri ve belirsizlik algısıyla ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

“İş ortamında bir Z kuşağıyla çalışmak farklı, Z kuşağından önceki bir kuşakla çalışmak çok daha farklı.”

Dolayısıyla, kuşaklar arası farklar, dönüşüm sürecinde bireysel kapasiteden çok, öğrenme ve uyum hızlarındaki farklılıklar üzerinden okunmaktadır.

Görüşmelerde mentorluk uygulamaları, kuşaklar arası hizalanmayı destekleyen önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

“Yeni ekiplere yetenek kazanımı noktasında bir mentor ataması katkı sağlıyor.”

Katılımcılar, mentorluk kurgusunun yalnızca genç çalışanlara deneyim aktarımı amacı taşımadığını; aynı zamanda dijital beceriler ve yeni çalışma pratikleri açısından tersine öğrenmeyi de mümkün kıldığını ifade etmiştir. Bu yaklaşım, dönüşüm sürecinde bilginin tek yönlü değil, çift yönlü akmasını sağlayarak hem kurumsal hafızanın korunmasına hem de yeni yetkinliklerin örgüt geneline yayılmasına katkı sunmaktadır.



Katılımcıların ifadeleri, dönüşüm algısının yalnızca kuşaklar arasında değil, aynı şirketin farklı lokasyonlarında da önemli ölçüde değiştiğini ortaya koymaktadır. Farklı bölgelerde yer alan tesislerde (örneğin Trakya, Balıkesir, Ankara, Kilis, Şanlıurfa ve Diyarbakır) çalışanların sürdürülebilirlik ve dönüşüm kavramlarını farklı bağlamlar üzerinden anlamlandığı belirtilmiştir.

“Farkındalığı yaratırken bu farklılıkları düşünerek, göz önünde bulundurarak o kültür farklılıklarını da düşünerek uygulamak lazım.”

Bu durum, dönüşüm süreçlerinde herkese aynı eğitim ya da tek tip iletişim yaklaşımının etkisiz kaldığını göstermektedir. Katılımcılar, dönüşümün başarıyla yönetilebilmesi için hedef kitle segmentasyonu, yerel bağlamı gözeten uygulamalar ve rol bazlı anlatıların geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

3.2.4. İnsan Kaynaklarının Dönüşen Rolü: Operasyonel Otomasyon, Stratejik İnsan Kaynaklarının Güçlenmesi

Odak grup görüşmelerinde katılımcılar, dijitalleşme ve otomasyonun insan kaynakları fonksiyonu üzerindeki etkisini “insan kaynağı azalır mı?” sorusu üzerinden tartışmış; bu soruya büyük ölçüde “nicelikten çok nitelik değişimi” vurgusuyla yanıt verilmiştir. Katılımcılara göre, operasyonel ve tekrar eden insan kaynakları süreçlerinde otomasyonun yaygınlaşması mümkündür. Ancak bu gelişme, insan kaynaklarının iş yükünü azaltmaktan ziyade, fonksiyonun stratejik boyutunu derinleştirmekte ve karmaşıklaştırmaktadır.

“Ne olursa olsun teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin, insanoğlunun eli değecek bir şekilde bir şeylere.”

Beceri yol haritalarının oluşturulması, kurumsal kültürün dönüştürülmesi, liderlik kapasitesinin geliştirilmesi, çalışan deneyiminin tasarlanması ve adil dönüşüm süreçlerinin yönetimi gibi alanlar, insan kaynaklarının sorumluluk alanını genişletmektedir. Bu bağlamda bulgular, İK’nın klasik operasyonel des-

tek rolünden çıkarak, dönüşümün yönünü ve hızını belirleyen stratejik bir aktör konumuna evrildiğini göstermektedir.

“Yeni roller ön plana çıkacak. Çalışan deneyiminden tutun da veri analistliğine varana kadar. Çünkü otomasyonun yani dijital verilerin işlenmesi için o verileri doğru olması gerekiyor. Dolayısıyla bu veriler de insan tarafından girilecek.”

Bu tema, insan kaynaklarının ikiz dönüşüm sürecinde destekleyici bir fonksiyon olmaktan çıkarak dönüşümün mimarı rolüne doğru ilerlediğini açık biçimde ortaya koymaktadır. Bulgular, ölçülebilirlik, analitik düşünme ve performans temelli yönetim anlayışının, insan kaynaklarının kullandığı dili ve araçları belirlediğini göstermektedir. Bu çerçevede İK, yalnızca dönüşüme uyum sağlayan değil; dönüşümün yönünü, hızını ve adaletini şekillendiren stratejik bir aktör olarak yeniden konumlanmaktadır.

Katılımcılar, dönüşüm sürecinde yalnızca çalışanların değil, insan kaynakları ekiplerinin de yeniden beceri edinme ihtiyacıyla karşı karşıya olduğunu vurgulamıştır. “İK ekiplerini hangi yetkinliklerle konumlandıralım?” sorusu, bu dönüşümün merkezinde yer almaktadır. Bulgular, insan kaynakları profesyonellerinin veri okuryazarlığı, analitik düşünme, ölçümleme ve raporlama gibi alanlarda yeni yetkinlikler kazanmasının zorunlu hale geldiğini göstermektedir.

“Yetenek geliştirme de ön plana çıkacak. Yani yeniden öğreneceğiz.”

Bu süreçte çalışan deneyimi tasarımı, veri analitiği ve performans ölçümleme gibi yeni rollerin ön plana çıktığı; İK fonksiyonunun, yalnızca süreç yöneten değil, veriye dayalı karar üreten ve organizasyonel dönüşümü yönlendiren bir yapıya doğru evrildiği görülmektedir. Bu durum, insan kaynaklarının kendi içinde de bir beceri geliştirme ve yeniden beceri kazandırma mimarisi kurma ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Odak grup görüşmelerinde en güçlü vurgu yapılan konulardan biri, dönüşümle birlikte tanımlanan be-



cerilerin yalnızca eğitim programlarında ya da politika belgelerinde kalmaması; işe alımdan performans yönetimine kadar tüm insan kaynakları sistemlerine dahil edilmesi gerekliliğidir. Katılımcılar, yeşil ve dijital becerilerin soyut kavramlar olmaktan çıkarılarak, rol ve iş ailesi bazında somutlaştırılmasının kritik olduğunu ifade etmiştir.

Bu doğrultuda, tüm organizasyonu aynı anda dönüştürmeye çalışmak yerine, iki üç kritik iş ailesi seçilerek derinlikli pilot uygulamalar yürütülmesi önerilmektedir. Böyle bir yaklaşımın hem dönüşümün yönetilebilirliğini artırdığı hem de iyi uygulamaların kurum geneline yayılmasını kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Bulgular, söz konusu sürecin yalnızca teknik bir uyum değil; aynı zamanda dönüşümün kurumsal hafızaya yerleşmesini sağlayan bir mekanizma olduğunu göstermektedir.

Bazı firmalarda çevresel ve yeşil göstergelerin performans sistemlerine dahil edilmeye başlandığı ifade edilmiştir. Yeşil anahtar performans göstergelerin kullanımı, sürdürülebilirlik hedeflerinin bireysel ve birim bazında görünür hale gelmesini sağlamakta; dönüşümü gönüllülük temelli bir çabanın ötesine taşıyarak yönetsel bir rutine dönüştürmektedir. Katılımcılara göre bu yaklaşım, farkındalığı artırmanın yanı sıra, sürdürülebilirlik hedeflerinin kurumsal öncelikler arasında kalıcı biçimde yer almasını desteklemektedir.

3.2.5. Stratejik Yönetişim

Odak grup görüşmeleri, firmaların yeşil ve dijital dönüşümü stratejik plan başlığı altında ele aldıklarını; ancak bu stratejik çerçevenin, olgunluk, derinlik ve insan kaynağına yansıma bakımından firmalar arasında önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Katılımcıların anlatımları, dönüşümün yalnızca gönüllü kurumsal tercihlerle değil; finansman, uluslararası standartlar ve raporlama yükümlülükleri üzerinden şekillenen çok katmanlı bir yönetim alanına dönüştüğünü göstermektedir.

“İK tarafını otomasyon ve daha az insanla, ama stratejik ve gelişim odaklı İK dediğimiz tarafı daha güçlü, daha nitelikli ve daha görünür bir İK ekibiyle ilerletmek gerekiyor.”

Bu tema, yeşil ve dijital dönüşümün firmalar açısından bir strateji belgesinden ziyade; kurumsal yönetim, finansman erişimi, uluslararası standartlara uyum ve yetkinlik ekosistemi bileşimi üzerinden şekillendiğini ortaya koymaktadır. Bulgular, dönüşümün sürdürülebilirliğinin yalnızca hedef koymakla değil, bu hedefleri insan kaynağı politikalarıyla, eğitim sistemleriyle ve paydaş iş birlikleriyle bütünleştirmekle mümkün olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede, stratejik yönetim, dönüşümün yönünü belirleyen temel kaldıraçlardan biri olarak öne çıkmaktadır.

Katılımcılar, dönüşüm gündeminin güçlenmesinde dışsal baskı ve teşvik mekanizmalarının belirleyici rol oynadığını sıklıkla vurgulamıştır. Eurobond ihraçları ve uluslararası finansman kaynaklarına erişim süreçleri ile EBRD ve IFC gibi kurumların beklentileri, çevresel hedeflerin yanı sıra sosyal boyutu da görünür kılmaktadır. Kadın istihdamı, çalışan refahı ve iş-yaşam dengesi gibi alanların finansman kriterlerinin parçası haline gelmesi, dönüşümün yalnızca teknik bir çevre meselesi olmaktan çıktığını göstermektedir. UNDP taahhütleri, IFC ve IBRD standartları ve Ekvator Prensipleri gibi referanslar, dönüşümün artık “iyi niyet” düzeyinde kalamayacağını; kurumsal uyum ve hesap verebilirlik çerçevesinde ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

İnsan kaynakları odak grup görüşmesinde, çeyrek bazlı ve küresel ölçekte yürütülen raporlama süreçlerinin dönüşüm hedeflerini daha görünür ve izlenebilir kıldığı ifade edilmiştir. Bu raporlama düzeni, çevresel ve sosyal göstergelerin kurumsal gündemde yer almasını sağlamaktadır. Ancak bulgular, raporlama kapasitesinin artmasının her zaman bütüncül bir insan kaynakları dönüşüm stratejisi anlamına gelmediğini göstermektedir. Katılımcılar, veri üretimi ve raporlama faaliyetlerinin çoğu zaman teknik ve operasyonel düzeyde kaldığını; iş gücü planlaması, yetkinlik dönüşümü ve organizasyon tasarımıyla yeterince bütünleşmediğini dile getirmiştir.

Bazı katılımcılar, çevresel ve sosyal hedeflerin tanımlı olduğunu; ancak bu hedeflerin ikiz dönüşümü doğrudan odağına alan net bir iş gücü ve yetkinlik stratejisine dönüşmediğini açık biçimde ifade etmiştir. Strateji-uygulama arasındaki boşluğu “Aksiyonlar var ama ‘biz buraya gidiyoruz, buna hizmet edecek



değişiklik budur' tanımı yok" ifadesi, çarpıcı biçimde özetlemektedir.

Bu bulgu, dönüşümün pek çok firmada proje bazlı ya da parçalı uygulamalar üzerinden ilerlediğini; insan kaynağı boyutunun ise henüz bütüncül bir stratejik çerçeveye tam olarak yerleşmediğini düşündürmektedir.

Katılımcıların değerlendirmelerinde, dönüşümün yalnızca firma içi stratejilerle sürdürülebilir kılınmayacağı yönünde güçlü bir ortak görüş bulunmaktadır. Meslek liseleri ve meslek yüksekokullarıyla iş birlikleri, sektör üstü eğitim ekosistemleri ve ÇEİS gibi sektör birliklerinin rolü, çözümün önemli bileşenleri olarak öne çıkmaktadır. Avrupa Birliği'nde uygulanan Mesleki Mükemmeliyet Merkezleri yaklaşımına yapılan atıflar, gelecek nesil iş gücünün şirket içinde "sıfırdan dönüştürülmesi" yerine, dönüşüme hazır bir eğitim altyapısının oluşturulmasına duyulan ihtiyacı yansıtmaktadır. Bu perspektif, dönüşümün uzun vadeli bir yetkinlik ekosistemi inşası olarak kavramsallaştırıldığını göstermektedir.

3.2.6. Yeşil Farkındalık ve Motivasyon: Bilmek ile İçselleştirmek Arasındaki Ayrışma

Odak grup görüşmelerinden elde edilen bulgular, yeşil dönüşümün dijital dönüşüme kıyasla çalışanlar nezdinde daha yeni bir gündem olarak algılandığını ve bu nedenle içselleştirme düzeyinin görece düşük kaldığını ortaya koymaktadır. Katılımcılar, yeşil dönüşüme ilişkin temel kavramların bilindiğini; ancak bu bilginin tutum ve davranışlara yansımalarının sınırlı olduğunu vurgulamıştır. Bu durum, yeşil dönüşümde karşılaşılan temel sorunun yalnızca bilgi eksikliği değil, anlamlandırma ve sahiplenme süreçlerindeki kırılganlık olduğunu göstermektedir.

Bu tema, yeşil dönüşümün insan kaynakları perspektifinden karşı karşıya olduğu temel sorunun, bilgi eksikliğinden ziyade "anlamlandırma ve sahiplenme" olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Çalışanların yeşil dönüşümü kendi gelecekleri, değer üretimi ve kurumsal amaçla ilişkilendirebildikleri ölçüde motivasyonun kalıcı hale geldiği görülmektedir. Dolayısıyla yeşil dönüşüm, yalnızca teknik uygulamalar ve eğitimlerle değil; çalışanların kişisel anlam

dünyasına dokunan, rol ve bağlam duyarlı yaklaşımlarla desteklendiğinde kurumsal kültürün bir parçası haline gelebilecektir.

Katılımcıların değerlendirmeleri, çalışanların yeşil dönüşüm hakkında genel bir söylem üretebildiklerini; ancak bu farkındalığın gündelik iş pratiklerine ve davranışlara dönüşmesinde güçlük yaşandığını göstermektedir. Bu ayrımı;

"Herkes 3-4 cümle kurabilir ama davranışa yansıtmak kolay değil" ifadesi çarpıcı biçimde özetlemektedir.

Bazı katılımcıların farkındalık düzeyini 1-10 ölçeğinde 5-6 olarak tanımlaması, yeşil dönüşümün kurumsal gündemde yer aldığını ancak henüz güçlü bir içselleştirme aşamasına ulaşmadığını düşündürmektedir. Bu bulgu, farkındalık ile davranış arasındaki boşluğun yeşil dönüşümün en kritik kırılma noktalarından biri olduğunu ortaya koymaktadır.

Görüşmelerde sıklıkla vurgulanan bir diğer husus, yeşil dönüşüm farkındalığının artırılmasında tek tip yaklaşımın yetersiz kaldığıdır. Katılımcılar, beyaz yaka ve mavi yaka çalışanların öğrenme biçimleri, motivasyon kaynakları ve dönüşümü algılama şekillerinin farklılaştığını ifade etmiştir. Bu bağlamda, "oyunlaştırma, kısa test ve ödül" mekanizmaları gibi araçların beyaz yaka çalışanlar için daha etkili olduğu; mavi yaka çalışanlar için ise daha sade, görsel ve uygulamaya dönük yöntemlerin tercih edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Herkese aynı eğitim yaklaşımına yönelik eleştiriler, yeşil dönüşümün yaygınlaştırılmasında rol bazlı ve hedef grup odaklı farklılaşma içeren tasarımların önemini güçlendirmektedir.

Katılımcılar, yeşil dönüşüm farkındalığını artırmaya yönelik olarak kurumlarında çeşitli uygulamaların hayata geçirildiğini ifade etmiştir. Atık ayrıştırma sistemleri, sürdürülebilir ürün ve hediye seçimi, çevrim içi eğitimler ve bilgilendirme oturumları, gönüllülük faaliyetleri (kıyı temizliği, ağaç dikimi gibi) ve sürdürülebilirlik hedeflerinin performans sistemlerine uyumlu hale getirilmesi, bu uygulamalar arasında öne çıkmaktadır. Ancak bulgular, bu tür pratiklerin



varlığının tek başına yeterli olmadığını; uygulamaların çalışanlar tarafından anlamlı ve bütünlüklü bir dönüşüm çerçevesi içinde algılanmasının kritik olduğunu göstermektedir.

Görüşmelerde dikkat çeken bir diğer boyut, bireysel ve kurumsal çabaların toplumsal ve kamusal altyapı ile uyumlu olmadığı durumlarda etkisinin zayıfladığı yönündeki değerlendirmelerdir. Belediye örneği üzerinden yapılan tartışmalar, bireysel atık ayrıştırma gibi davranışların, sistem tarafından desteklenmediğinde “boşa düşebildiğini” ortaya koymaktadır. Bu bulgu, yeşil dönüşüm farkındalığının yalnızca işyeri içi uygulamalarla sınırlı kalamayacağını; yerel yönetimler, kamu altyapısı ve daha geniş ekosistemle uyumlu politikalarla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Kurumsal farkındalık ile kamusal pratikler arasındaki uyumsuzluk, motivasyonun sürdürülebilirliğini zayıflatan önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

3.2.7. İstihdamın Geleceği: Azalma Değil, Yeniden Tasarım

Odak grup görüşmelerinde istihdamın geleceğine ilişkin değerlendirmeler, dijitalleşme ve yeşil dönüşüm bağlamında sıkça dile getirilen “iş kaybı” söylemini tümüyle reddetmemekle birlikte, bu söylemi daha çok “yeniden rol tasarımı ve beceri dönüşümü” çerçevesinde ele almaktadır. Katılımcıların ifadeleri, istihdamın niceliksel olarak azalmasından ziyade, işlerin içeriğinin, gerekli yetkinliklerin ve organizasyonel yapıların yeniden tanımlandığı bir dönüşüm sürecine işaret etmektedir.

Bu tema, çimento sektöründe istihdama ilişkin tartışmanın ağırlık merkezinin, “kaç kişinin işini kaybedeceği” sorusundan, işlerin nasıl yeniden tasarlanacağı ve hangi becerilerle yürütüleceği sorusuna kaydığını ortaya koymaktadır. İstihdamın geleceği, niceliksel bir azalma tartışmasından ziyade, organizasyonel yapıların, rol tanımlarının ve beceri mimarisinin yeniden kurgulanması bağlamında ele alınmaktadır. Bu çerçevede insan kaynakları birimleri, dönüşümün sosyal etkilerini yönetmede ve adil geçişi sağlama da “kilit aktör” olarak konumlanmaktadır.

Katılımcılar, özellikle otomasyon ve dijitalleşmenin etkisiyle rutin ve tekrar eden işlerde bir daralma yaşanabileceğini kabul etmektedir. Paketleme ve

benzeri üretim süreçlerine ilişkin verilen örnekler, otomasyon sistemlerinin devreye girmesiyle belirli görevlerin ortadan kalkabileceğini; ancak aynı zamanda yeni tür işlerin ve sorumlulukların ortaya çıktığını göstermektedir. Bu bağlamda istihdamın azalmasından ziyade, “işin niteliğinin değiştiği” vurgulanmaktadır. Özellikle veri temelli sistemlerin yaygınlaşmasıyla birlikte, verinin doğru girilmesi, izlenmesi ve yorumlanması gibi görevlerin insana dayalı kalmaya devam edeceği ifade edilmiştir. Bu durum, dijitalleşmenin insan emeğini tamamen ikame etmekten çok, emeğin içeriğini dönüştürdüğüne işaret etmektedir.

Görüşmelerde en güçlü normatif vurgu, dönüşüm sürecinin “mevcut çalışanları sistem dışına itmeden” yönetilmesi gerektiği yönündedir. Katılımcılar, dönüşümden etkilenen iş ve roller için yeniden beceri kazandırma ve iç mobilité olanaklarının geliştirilmesini, sektörel sorumluluğun temel unsurlarından biri olarak değerlendirmektedir. Bu yaklaşım, istihdam tartışmasının yalnızca ekonomik verimlilik üzerinden değil, aynı zamanda sosyal diyalog, çalışma barışı ve kurumsal sorumluluk perspektifiyle ele alındığını göstermektedir. “Adil dönüşüm” vurgusu, sektörün dönüşüm sürecini sosyal etkileri gözetken bir eşiğ olarak algıladığını ve bu sürecin yönetiminde insan kaynaklarına merkezi bir rol atfedildiğini ortaya koymaktadır.

Katılımcılar, dönüşüm sürecinde farklı birimlerin ihtiyaçlarını ortak bir dijital platformda birleştirme arayışının yaygınlaştığını ifade etmiştir. Ancak bu arayışın, her birimin farklı beklenti ve önceliklere sahip olması nedeniyle yeni gerilimler ve kırılgan yapılar da üretebildiği belirtilmiştir. Özellikle kurum kültürüne uygun olmayan dijital araçların tercih edilmesi durumunda, bu araçların beklenen faydayı üretmek yerine atıl hale gelebileceği ya da “çöpe dönüşebileceği” yönünde kaygılar dile getirilmiştir. Bu bulgular, dijital uyumun yalnızca teknik bir seçim değil, aynı zamanda kültürel ve örgütsel uyum meselesi olduğunu göstermektedir.

3.2.8. İşveren Markası Perspektifi: Dönüşümün Çekicilik Potansiyeli

Bu tema, çimento sektöründe yeşil ve dijital dönüşümün yalnızca çevresel ve teknolojik bir uyum süreci



olarak ele alınmasının yetersiz olduğunu; dönüşümün aynı zamanda sektörel itibarın yeniden inşası ve yetenek çekme stratejilerinin merkezinde yer alması gerektiğini göstermektedir. Bulgular, dönüşümün doğru bir anlatı ve iletişim stratejisiyle desteklenmesi halinde, bir maliyet ya da yük olmaktan çıkarak sektöre rekabet avantajı sağlayan bir araç haline gelebileceğine işaret etmektedir. Bu yönüyle tema, politika yapıcılar, sektör birlikleri ve firmalar açısından insan kaynağı ve iletişim stratejilerinin birlikte ele alınmasının önemini vurgulayan güçlü bir analitik zemin sunmaktadır.

Odak grup görüşmelerinde, yeşil ve dijital dönüşümün yalnızca bir uyum zorunluluğu değil, aynı zamanda “işveren markasını güçlendirebilecek stratejik bir fırsat” sunduğu yönünde güçlü bir ortak görüş ortaya çıkmıştır. Katılımcılar, dönüşüm gündeminin doğru biçimde anlatılması ve görünür olması halinde, özellikle genç kuşaklar nezdinde sektöre yönelik ilginin artabileceğini ifade etmiştir. “Yetenek savaşları” vurgusu, çimento sektörünün yalnızca kendi içindeki firmalarla değil, teknoloji, enerji ve hizmet gibi daha cazip algılanan sektörlerle de rekabet etmek zorunda olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda dönüşüm, sektörel rekabet gücünün yalnızca üretim maliyetleri veya teknolojik kapasite üzerinden değil, insan kaynağına erişim ve bağlılık üzerinden de şekillendiğini ortaya koymaktadır.

3.2.9. Sihirli Değnek Vizyonu: Zihniyet Dönüşümü, Liderlik ve Üst Yönetim Belirleyiciliği

Odak grup görüşmesinin son bölümünde katılımcılara yöneltilen “sihirli bir değnek” sorusu, yüzeyde farklı önceliklere işaret ediyor gibi görünse de yanıtların ortak bir tematik çekirdekte yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çekirdek, ikiz (ve bazı katılımcıların ifadesiyle üçüz) dönüşümün başarısının teknik çözümlerden ziyade; zihniyet, kültür ve liderlik dönüşümüne bağlı olduğu yönündeki güçlü vurgudur.

Bu tema, ikiz dönüşümün başarısının teknik çözümlerden, dijital altyapıdan ya da mevzuat uyumundan öte, anlam üretme, kolektif sahiplenme ve liderlik kapasitesi ile doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, dönüşümün kurumsal düzeyde sürdürülebilir hale gelebilmesi için zihniyet ve kültür boyutunun, insan kaynakları politikaları ve yönetim

mekanizmalarının merkezine yerleştirilmesi gerektiğini açıkça göstermektedir.

Katılımcılar, dönüşümün bireysel ya da birim bazlı çabalarla sınırlı kalmasının yeterli olmayacağını; sürecin ancak örgütün tüm katmanları tarafından sahiplenildiğinde etkili olabileceğini ifade etmiştir.

“Zincirin en zayıf halkası kadar güçlü olunabileceği” yönündeki vurgu, dönüşümün kolektif bir süreç olarak algılandığını göstermektedir.

Bu bakımdan ikiz dönüşüm, yalnızca teknik uzmanlık gerektiren bir alan değil; aynı zamanda örgütsel bütünlük ve ortak yönelim gerektiren bir seferberlik olarak kavramsallaştırılmaktadır.

Katılımcıların önemli bir bölümü, dönüşümün çalışanlar tarafından ek bir sorumluluk ya da performans baskısı olarak algılanmasının motivasyonu zayıflatıldığını ifade etmiştir. Buna karşılık, yeşil ve dijital dönüşümün bireysel ve kurumsal geleceğe yapılan bir yatırım olarak anlamlandırılması durumunda, çalışan bağlılığı ve gönüllü katkının güçlendiği vurgulanmıştır. Bu bulgu, dönüşüm süreçlerinde sürdürülebilir motivasyonun ancak anlam üretimi yoluyla mümkün olabileceğini göstermektedir.

Görüşmelerde liderliğin dönüşümdeki rolüne ilişkin güçlü bir ortaklık dikkat çekmektedir. Katılımcılar, dönüşümün yalnızca üst yönetim söylemleri ya da yazılı strateji belgeleri aracılığıyla değil, yöneticilerin gündelik iş pratiklerinde sergiledikleri davranışlar üzerinden sahaya inmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu bağlamda liderlik, dönüşümü aktaran bir iletişim rolünden ziyade, dönüşümü deneyimleyen ve modelleyen bir işlev olarak tanımlanmaktadır.

“Sihirli değnek olsa patronun bakış açısını değiştirdim” ifadesi, bu tema altında öne çıkan en çarpıcı anlatımlardan biridir.

Bu vurgu, dönüşüm süreçlerinde yatırım kararları, önceliklendirme ve kaynak tahsisi açısından üst yönetimin ve işveren bakış açısının belirleyici rolünü açık biçimde ortaya koymaktadır. Bulgular, dönüşümün önündeki engellerin çoğu zaman teknik kapasite



te yetersizliğinden değil, stratejik sahiplenme ve yönetsel irade eksikliğinden kaynaklandığını düşündürmektedir.

Katılımcıların başvurduğu NASA'da çalışan temizlik görevlisi metaforu ("uzaya roket gönderiyorum"), dönüşümün ideal düzeyde içselleştirilmesini sembolize etmektedir. Bu metafor, çalışanların kendi görevlerini daha geniş bir kurumsal amaçla ilişkilendirebildiklerinde, dönüşüm süreçlerine proaktif ve gönüllü biçimde katkı sunduklarını göstermektedir. Bu bağlamda dönüşümün başarısı, çalışanların yaptıkları işi yalnızca bir görev olarak değil, anlamlı bir bütünün parçası olarak görmeleriyle yakından ilişkilidir.

Şekil 1. İnsan Kaynakları Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası



3.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen insan kaynakları odaklı odak grup görüşmesi, çimento sektöründe ikiz dönüşümün insan kaynağı üzerindeki etkilerini bütüncül bir perspektiften ortaya koymuştur. Bulgular, dönüşümün yalnızca teknik ve çevresel bir mesele değil; aynı zamanda kurumsal kültür, yetkinlik yapıları, liderlik anlayışı, istihdam politikaları ve sektörün gelecekteki çekiciliğiyle doğrudan ilişkili çok boyutlu bir süreç olduğunu göstermektedir.

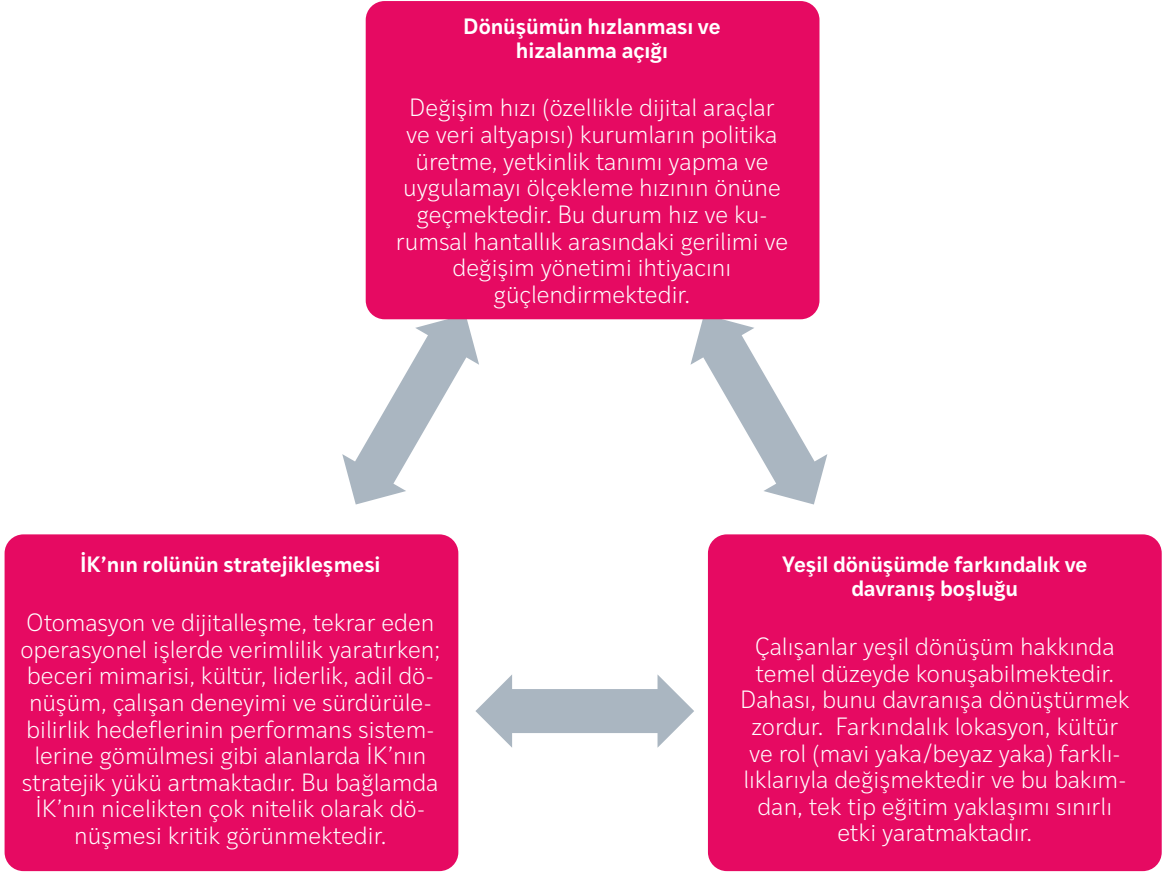
Odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular üç temel sonuç ekseninde toplanmaktadır:

- Birincisi, dönüşümün hızı ile kurumsal uyum kapasitesi arasında belirgin bir boşluk bulunmaktadır. Katılımcılar, özellikle dijital dönüşüm alanında değişimin çok hızlı ilerlediğini; buna karşın yetkinlik tanımları, iş yapış biçimleri ve politika üretme süreçlerinin bu hıza ayak uydurmakta zorlandığını ifade etmiştir. Bu durum, dönüşümün teknik boyutundan ziyade “değişim yönetimi ve kurumsal çeviklik” konularını kritik hale getirmektedir.
- İkincisi, insan kaynakları fonksiyonunun rolü köklü biçimde dönüşmektedir. Dijitalleşme ve otomasyonun tekrar eden operasyonel işlerde verimlilik yarattığı kabul edilmekle birlikte; beceri mimarisi oluşturma, yeniden beceri kazandırma (reskilling/upskilling), adil dönüşümün yönetilmesi, sürdürülebilirlik hedeflerinin performans sistemlerine entegrasyonu ve kurumsal kültürün dönüştürülmesi gibi alanlarda insan kaynakları departmanının stratejik önemi artmaktadır. Bu bağlamda, istihdamın nicel olarak azalmasından ziyade, rollerin ve yetkinliklerin yeniden tanımlandığı bir dönüşüm öne çıkmaktadır.
- Üçüncüsü, yeşil dönüşüm alanında farkındalık ile davranış arasında bir “kopukluk” söz konusudur. Çalışanların büyük bir bölümünün yeşil dönüşüm kavramlarına aşina olduğu; ancak bu farkındalığın günlük iş pratiklerine ve davranışlara yeterince yansımadağı görülmektedir. Farkındalık düzeyinin beyaz yaka-mavi yaka, kuşaklar ve lokasyonlar arasında farklılaştığı; tek tip eğitim ve iletişim yaklaşımlarının sınırlı etki ürettiği vurgulanmıştır.

Bu üç eksen, çimento sektöründe ikiz dönüşümün başarısının yalnızca teknolojik yatırımlara değil; insan kaynağı stratejilerinin dönüşümle hizalanmasına, liderlik ve yönetim mekanizmalarına ve çalışanların süreci sahiplenmesine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, sektörün teknik dönüşüm kadar kurumsal kültür, yetenek çekimi (özellikle yeşil dönüşümde yüksek emisyonlu sektör algısı) ve yönetim boyutlarında da eş zamanlı ilerlemesi büyük önem taşımaktadır.



Kutu 2. İkiz Dönüşümün İnsan Kaynağı Üzerindeki Etkisi



Diğer taraftan, insan kaynakları yöneticileri ile gerçekleştirilen odak grup bulgularından hareketle, çimento sektöründe insan kaynakları politikalarının ikiz dönüşümü destekleyecek şekilde yeniden yapılandırılması amacıyla bazı öneriler geliştirilmiştir.

İlk olarak, rol bazlı bir beceri mimarisi oluşturulmalıdır. Genel yeşil beceriler yerine, iş ailesi ve görev bazında hangi yeşil, dijital ve sosyal becerilerin hangi seviyede gerekli olduğu net biçimde tanımlanmalıdır. Bu yaklaşım, dönüşümün soyut bir hedef olmaktan çıkarılarak işe alım, eğitim, performans ve kariyer sistemlerine somut biçimde dahil edilmesini sağlayacaktır.

İkinci olarak, sürdürülebilirlik hedefleri performans yönetim sistemlerine dahil edilmelidir. Yeşil dönüşüm göstergelerinin yalnızca kurumsal raporlama düzeyinde kalmaması; departman ve birey seviyesinde ölçülebilir hedefler aracılığıyla günlük iş pratikle-

rine yansıtılması önem taşımaktadır. Bu sayede farkındalık, gönüllülükten ziyade kurumsal bir davranış normuna dönüşebilecektir.

Üçüncü olarak, dijital dönüşüm süreçlerinde ortak dil ve veri yönetimi güçlendirilmelidir. Tek platform kullanımı hedeflenirken, farklı birimlerin ihtiyaçlarını gözeten ve kurum genelinde ortak bir kavramsal çerçeve sunan veri sözlükleri ve raporlama standartları geliştirilmelidir. Aksi halde dijital araçların kurumsal fayda üretmeden âtıl kalma riski bulunmaktadır.

Dördüncü olarak, çalışan farkındalığını artırmaya yönelik hedef gruplara göre farklılaştırılmış yaklaşımlar benimsenmelidir. Beyaz yaka, mavi yaka ve farklı lokasyonlar için aynı içerik ve yöntemlerin kullanılması yerine; role, kültüre ve öğrenme biçimlerine uygun eğitim ve iletişim araçları tasarlanmalıdır. Bu yaklaşım, yeşil dönüşümün çalışanlar tarafından içselleştirilmesini kolaylaştıracaktır.



Beşinci olarak, işyerlerinde yeşil elçiler ve mikro-liderlik mekanizmaları oluşturulmalıdır. Sahadan gelen önerilerin görünür hale gelmesi ve küçük ölçekli iyileştirme projelerinin teşvik edilmesi, dönüşümün tabana yayılmasını destekleyecektir. Altıncı olarak, kuşaklar arası öğrenmeyi destekleyen mentorluk ve tersine mentorluk modelleri yaygınlaştırılmalıdır. Dijital yetkinlikler ile sektörel deneyimin karşılıklı aktarımı, dönüşüm sürecinde kuşaklar arası gerilimleri azaltan önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Yedinci olarak, adil dönüşüm yaklaşımı insan kaynakları politikalarının merkezine alınmalıdır. Dönüşümünden en fazla etkilenecek iş ve roller için erken uyarı mekanizmaları, yeniden beceri kazandırma programları ve iç mobilite olanakları geliştirilerek mevcut çalışanların sistem dışına itilmesinin önüne geçilmelidir.

Sekizinci olarak, çimento sektörüne ilişkin emisyonu yüksek sektör algısını dönüştürmeye yönelik işveren markası stratejileri güçlendirilmelidir. Yeşil ve dijital dönüşüm uygulamaları, özellikle genç yeteneklere hitap edecek şekilde görünür hale getirilmeli; sektörün yenilikçi, teknolojik ve sürdürülebilir yönü daha etkin biçimde anlatılmalıdır.

Dokuzuncu olarak, eğitim ekosistemiyle bütünleşik bir yaklaşım benimsenmelidir. Meslek liseleri, meslek yüksekokulları ve üniversitelerle kurulacak iş birlikleri sayesinde, dönüşümün gerektirdiği beceriler iş gücü piyasasına daha erken aşamada kazandırılabilir ve uyum maliyetleri azaltılabilir. Son olarak, üst yönetim sahiplenmesini güçlendiren yönetim mekanizmaları tesis edilmelidir. Yeşil ve dijital dönüşümün yatırım, bütçe ve insan kaynağı planlamalarıyla birlikte ele alındığı; üst yönetimin aktif sponsorluğunu içeren yapılar, dönüşümün sürdürülebilirliğini belirleyen en kritik unsurlardan biridir.

Sonuç olarak, çimento sektöründe ikiz dönüşüm; yalnızca teknolojik modernizasyon ya da çevresel uyum süreci değil, insan kaynağını merkeze alan bir kurumsal dönüşüm olarak ele alınmalıdır. İnsan kaynakları birimleri bu süreçte, dönüşümün uygulayıcısı değil, tasarlayıcısı ve taşıyıcısı konumundadır. Bu çalışma, sektörün dönüşüm yolculuğunda insan kaynağı perspektifinin stratejik önemini ortaya koymakta

ve politika tasarımına yönelik somut bir çerçeve sunmaktadır.

4. Makine - Bakım Birimleri

19 Kasım 2025 tarihinde online olarak gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde yedi katılımcı yer almıştır. Katılımcılar; makine bakım şefi, üretim ve bakım müdürü, bakım müdürü, makine bakım şefi, makine bakım ve planlama müdürü, bakım ve planlama müdürü pozisyonlarında, en az on yıllık tecrübeye sahip, sektörde birden fazla işletmede görev yapmış kişilerdir. Ayrıca görev yaptıkları fabrika ve işyerlerinin bulunduğu iller çerçevesinde Türkiye'nin beş farklı bölgesinde görev yapma deneyimine sahip katılımcıların odak grup görüşmesinde bölgesel farklılıkları değerlendirmeleri de mümkün olmuştur.

4.1. Kodlama - Temalama

Makine ve bakım birimlerinde görev yapan katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde katılımcıların ifadeleri; yeşil dönüşüm algısı, dijitalleşmenin bakım sürecine etkisi, uyum ve adaptasyon ve insan kaynağındaki dönüşüm ile kuşak farklılıklarının çalışma biçimlerine etkisi çerçevesinde temalandırılabilir yapıdadır. Katılımcıların özellikle yeşil dönüşümü sektörün üretiminin ham maddesi olan klinker ve üretim yapısı nedeniyle ulaşılması güç bir hedef olarak gördüğü, dijitalleşmenin ise bakım sürecine olumlu katkıları olan ve bu katkıların daha da geliştirilebileceğine dair olumlu algılanan ancak bu olumlu algının yanında sürecin daha nitelikli insan kaynağına ihtiyaç duyan bir yapıya evrildiğini düşündükleri görülmüştür. Dijitalleşmenin sektörde insan kaynağını daha ön plana çıkaran bir sürecin tetikleyicisi olarak gören katılımcılar, hem ikiz dönüşümün gerektirdiği nitelikli insan gücünün sektörde yer almadığını hem de sektörün uzun bir süredir çeşitli nedenlerle iş gücünü tutundurma konusunda sorun yaşadığını vurgulamışlardır. Bu bağlamda katılımcıların ifadeleri üç tema çerçevesinde değerlendirilmiş ve yeşil dönüşüme yönelik algı ve tutum, dijitalleşmenin bakım sürecine etkileri ve kuşak farklılığının sektöre etkileri üzerinden ele alınmıştır.



Kutu 3. Makine – Bakım Birimleri Kodlama- Temalama Haritası



4.2. Bulgular

Makine ve bakım birimlerindeki katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmesindeki bulgular altı tema altında sunulmuştur. Odak grup görüşmesindeki katılımcıların sektörde en az on yıllık tecrübeye ve sektördeki dönüşüm öncesi dönemde de deneyime sahip olmaları görüşmenin genel niteliğini belirleyen en önemli unsur olmuştur. Bu kapsamda kuşak farklılığı ve sektörün geleneksel olarak kabul edilebilecek üretim biçiminin birim özelindeki yansımalarına dair katılımcıların ortak ve farklı düşünceleri ortaya konmuştur. Kuşak farklılığı teması bu bağlamda bu birimle gerçekleştirilen odak grup görüşmesinin öne çıkan noktası olmuş ve katılımcılar bu çerçevede kendi birimleri özelinde bu olgunun etkisinin yüksek olacağını değerlendirmişlerdir.

4.2.1. Yeşil Dönüşüme Yönelik Algı ve Tutum

Katılımcıların yeşil dönüşüm sürecini çimento üretiminde kullanılan ham madde ve üretim biçimi nedeniyle “kolay olmayan” bir hedef olarak tanımladıkları görülmüştür. Sürecin yatırım gerektirdiği ve materyal değişikliği ya da dayanım konusunda bir fedakârlık yapılmadığı sürece sıfır karbon hedefinin çok mümkün olmadığı belirtilmiştir.

“Çimento başka materyale geçmediği sürece yani bugün bildiğimiz şekliyle çimento üretilecekse sıfır karbon hedefiyle bu işin çok fazla yapılabileceğini düşünmüyorum.”

“İşte kömür tüketiyoruz, yakıtsız biz bu iş beceremiyoruz, yapamıyoruz maalesef. Ama Avrupa’nın da yaptığı gibi biz eğer klinkerin dayanım değerlerinden vazgeçmeye başlayıp yakmak için ne kadar fazla atık tüketirsek yani doğaya salınacak olan atıkları burada yok etmeye başlayıp klinker fırınlarının hepsini atık yok etmeye entegre edip yan olarak klinker üretmeye başladığımızda zaten yeşil ayağın da bir kısmını tamamlamış olacağız.”



Yeşil dönüşüm sürecinin üretimin merkezinde yer alan katılımcılar tarafından çok da kolay olmayan, hatta klinkerin niteliği, üretim biçiminin özellikleri nedeniyle “imkânsız bir süreç” olarak ifade edildiği görülmüştür. Diğer yandan yeşil dönüşüm sürecinin bu tabloda dahi mevzuatsal yükümlülükler ve dayatmalarla ilerleyen ve bu bağlamı değiştirip değiştirmeyeceği zamanla görülecek olan bir süreç olarak algılandığı tespit edilmiştir. Katılımcıların yeşil dönüşüm çerçevesindeki süreci; alınacak kararlar ve yapılacak yatırımlarla yönü ve hızı belli olacak, kararlar alınarak ilerletilmesi gereken bir süreç olarak algıladıkları görülmüştür. Yeşil dönüşüm temelinde sıfır karbonun makine ve bakım pratiğinde bir hedef olarak kabul edilse bile, mevcut yakıt bağımlılığı nedeniyle kolaylıkla erişilebilir olmadığı da vurgulanmıştır.

“Biz bununla alakalı birçok kere konuştuk, çimento sektöründe sıfır karbon çok zor, yani imkânsız diyemeyeceğim çok zor. Sonunda kömür kullanıyoruz. Sonunda karbon kesinlikle atılıyor.”

Makine ve bakım birimindeki katılımcıların sektörün üretim süreçlerinin merkezinde yer alması nedeniyle yeşil dönüşüme çok somut ve gerçekçi bir perspektifle yaklaştığı görülmüştür. Özellikle bugün bilinen ve kabul edilen özellikleri ile çimentonun üretimine devam edilmesiyle yeşil dönüşüm çerçevesindeki bazı hedeflerin bağdaştıramadığı ve bu hedefler için köklü bir değişime ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir. Diğer yandan yeşil dönüşüm çerçevesinde atılan adımlara dair bir inançsızlık ya da dirençten ziyade mühendislik nosyonu çerçevesinde katılımcıların konuya gerçekçi bir bakış açısıyla yaklaştığı görülmüştür.

Makine ve bakım biriminin yeşil dönüşümle kurduğu ilişki, karbon azaltımına katkı sunan teknik alanlar etrafında şekillenmektedir; enerji geri kazanımı, verimlilik artışı ve sarfiyatın azaltılması, bakım pratiğinde öne çıkan başlıca uygulama alanları olarak değerlendirilmiştir. Görüşmede karbon yakalama teknolojileri de önemli bir yatırım başlığı olarak dile getirilmiştir. Bununla birlikte katılımcıların ifadeleri, yakalanan karbonun kullanımı, depolanması ve sürecin sonraki aşamalarına ilişkin belirsizliklerin bakım pratiğinde hâlen açıklığa kavuşmamış bir alan olarak varlığını sürdürdüğünü göstermektedir:

“Avrupa’da birçok firmanın bununla alakalı yatırımlar aldığını da duyduk. İşte karbon yakalama sistemleri, ama ilerisi ne olacak onu çok fazla bilmiyoruz, yani yakalanan karbonun nasıl bertaraf edileceği de ayrı bir dert olacak.”

Diğer yandan alternatif yakıt ve atık ısıdan enerji üretimi gibi noktalarda sektörün çok önemli bir potansiyel arz ettiği ve lokasyon unsuruna bağlı olarak alternatif enerji kaynaklarının çok daha etkin bir şekilde kullanılabileceği belirtilmiştir.

“Geçmiş dönemde bizde çamur kurutma tesisi gibi alternatif ham madde daha doğrusu alternatif yakıt ürettiğimiz, atık ısı tesislerinden önce yani WHR tesislerinden önce atık ısıyı burada kullanarak... bunu kurutup kömür niyetine kullanıyorduk bir dönem.”

“Suyumuzu, kullandığımız fabrikada kullanılan suyu denizden arıtarak kullanıyoruz ki insanın kullandığı su bizim için değerli. Eğer halk kullanabiliyorsa bir fabrikanın bunu kullanmaması gerektiğine inanan bir insan olarak söylüyorum bunu.”

“Neye giriyor mesela? WHR dediğimiz sistem, ORC dediğimiz sistem. Şimdi güneş enerji paneliyle bu işler sağlanıyor. Örnek veriyorum zaten WHR’den atık ısıdan aldığınız enerjiyi, rankine çevrimine göre çevirip elektrik enerjisi üretiyorsunuz. Yeni olan sistemlerde... Yapay zekâ... gerekli klapa açıklıklarını kendisi belirleyerek maksimum enerji ve üretime de negatif bir sonuç getirmeden çalışan artık yeni sistem WHR veya ORC sistemleri de var.”

Yeşil dönüşüm makine ve bakım birimi özelinde enerji tasarrufu ve üretimin sürekliliği ile ilişkilendirilmektedir. Bu tür değişimler, birim özelinde maliyet minimizasyonu sağlayan ve prosesi stabil kılan, başka bir deyişle üretimi daha düzenli hale getiren çözümler olarak görülmektedir. Çimento üretiminde yakma ve besleme pratiklerinde meydana gelen değişimin doğrudan bakım pratiğini dönüştüreceği ifade edilmiştir. Bakım süreçlerinde bu uygulamaların,



teknik kapasitenin yanı sıra yerel yönetimler ve atık yönetimi gibi kurumsal ilişkilerle birlikte şekillendiği de dile getirilmiştir.

Katılımcılar tarafından yeşil dönüşüm, zorunluluk, yüksek maliyet ve uygulama güçlükleriyle birlikte anılan bir yönelim olarak değerlendirilmektedir. Bu algının temelinde, çimento üretiminin yapısal özellikleri ve yüksek enerji-karbon bağımlılığı yer almaktadır. Katılımcılar, ikiz dönüşümü ilk etapta çevresel hedeflerle ilişkilendirmekte ancak bu hedeflerin makine bakım perspektifinden kolaylıkla karşılanabilir olmadığını açık biçimde ifade etmektedir. Katılımcıların anlatımlarının tamamı, yeşil dönüşümün makine-bakım birimleri için kolay olmayan, karbon maliyeti, enerji verimliliği, alternatif yakıt altyapısı ve su yönetimi gibi başlıklar üzerinden gerçekçi bir perspektifte ele alınan bir olgu olduğunu ortaya koymaktadır.

4.2.2. Dijitalleşme ve Bakım

Katılımcılar dijitalleşmenin bakım işleri özelindeki etkisinin; verilerin elektronik ortama aktarılması, bakım ihtiyacının tespitinde yapay zekâ kullanımı, bazı bakım işlemlerinin robotlar vasıtasıyla yapılması şeklinde gerçekleştiğini ifade etmiştir. Özellikle planlı bakım konusunda dijitalleşmenin fayda sağlayacağına dair inanç söz konusudur. Dijitalleşmenin sektörün üretim biçimi çerçevesinde elde ettiği verileri kullanarak daha hızlı ve faydalı çözümler sunabileceği bu çerçevede fayda üreteceği değerlendirilmiştir. Sektörde elde edilen tecrübenin ve üretim sürecine hakimiyetin bu süreci etkileyen bir olgu olduğu algısı söz konusudur.

Katılımcılar dijitalleşmeye kaynak oluşturacak unsur, tecrübe ile elde edilen bilgi olarak ifade etmiştir. Bu çerçevede dijitalleşme ile bakım süreçlerinde sezgisel ve deneyime dayalı karar alma pratiklerinin aşama aşama azaltılacağı ve bunun yerine ölçüm, analiz ve veri yorumlama becerilerinin merkezi hale geleceği vurgulanmıştır.

“Tecrübelerimizle hareket ediyoruz. İşte bu tecrübelerin hepsinin yapay bir ortama taşınıp insandan bağımsız hale, insanların kontrolünün dışına çıkarılıp sabit bir disket üzerinden yönlendirildiğini düşünürsek eminim daha faydalı ve daha hızlı çözümler bulabileceğiz ya da kullandığımız ekipmanların ömrünü uzatacağına inanıyorum.”

Fırınların sensörlerle çalıştırılması, operatör yardımı, insana dayalı olmadan bazı süreçlerin operasyonu, yağlama, vibrasyon kontrolleri dijitalleşmenin bakım özelindeki yansımaları olarak belirtilmiştir.

“Makine bilgilerinin dokümantasyonlarının olduğu bazı ERP uygulamaları da kullanıyoruz. Mesela bir tane şimdi akıllı çiftlik gresörlük diye bir sistem var. Normal yağ tabancasına bir şey entegre ediyorlar bir firmanın bir makinesinin, adam oraya gittiği zaman gresörlüğün başına yatağa yağ basarken ne kadar yağ basacağını, oradaki basınca göre yağ işte dışarı mı çıkıyor, ya da yağ eksik mi, hatta yeni bir geliştirmeleri var, mesela ultrasoundla artık ne kadar yağ basacağını sana daha net söylüyor.”

Katılımcı değerlendirmeleri, dijitalleşme ile bakım sürecinin giderek sensörler, izleme sistemleri ve yapay zekâ destekli uygulamalarla iç içe geçtiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, birim çalışanlarının klasik mekanik bilgiye ek olarak yeni teknolojilerle çalışabilme yetkinliğine sahip olmasını da zorunlu kılmakta ve ölçüm teknolojileri, sensör mantığı ve izleme sistemlerinin çalışma prensiplerine hâkimiyet bu bağlamda önemli yetkinlikler haline gelmektedir. Bu çerçevede dijitalleşmenin bakım işlerini fiziksel müdahale ağırlıklı iş olmaktan çıkarak, teknolojik sistemlerle sürekli etkileşim halinde bir dönüşüm gerçekleştireceği görülmektedir.

Katılımcılar dijitalleşmenin bir diğer etki alanını ağır vasıta araçlarının tamamen elektrikli versiyonlarının hayata geçirilmesi, yarı otonom yükleme sistemlerinin tam otonoma dönüşümü, patlamadan kırıcıdan



çıkışa kadar insan gerektirmeden araçlara ham madenin doldurulması olarak ifade etmiştir. Elektrikli araçların kullanım alanlarının artırılması ve otonom yükleme açısından dijitalleşmenin etki alanının genişleyebileceği vurgulanmıştır. Diğer yandan katılımcılar bakım işleri çerçevesinde dijitalleşmenin ve hatta yapay zekanın insan kaynağını tamamen ikame edeceğini düşünmemektedir.

“Bir değirmen valsini değiştirmek için mecburen insana ihtiyaç duyacaksınız. Fırını kaynatmak için mecburen insana ihtiyaç duyacaksınız. Yani bunların kurtuluşu yok fakat mininize edilebilir diye düşünüyorum sadece.”

Katılımcılar sürecin tamamen insansızlaştırılmasının mümkün olmadığını ancak dijitalleşme ve yapay zekâ desteği ile pek çok noktada sürecin hızlandırılıp basitleştirilebileceğini düşünmektedirler. İnsan unsurunun varlığını sürdüreceği yönündeki değerlendirme süreçlerin yürütümü konusunda bazı işlemlerin mutlaka insan kaynağı tarafından yapılması gerekliliği üzerinden ifade edilmiştir. Katılımcılar dijitalleşme ile kendi birimlerindeki işlerin tamamen ortadan kalkmayacağını ancak önemli ölçüde kolaylaşıp insan hatasından arı hale getirilebileceğini vurgulamıştır.

“Artık fırında ve çimento değirmenlerinde PID sisteme geçiyoruz. Yarı optimizasyon, yarı otonom sistemi artık değirmen operatörlerini CCR operatörlerine daha az iş düşecek.”

4.2.3. Adaptasyon ve Uyum

Katılımcılar insan kaynağının sürece adaptasyonunun en önemli husus olduğunu ifade etmiştir. İş gücünün süreci kendisine karşı bir tehdit olarak algılaması halinde sabote bile edebileceği belirtilmiştir. Bu konudaki deneyim paylaşımları iş gücünün süreç konusunda ikna edilmesi ve bir parçası haline getirilmesinin çok önemli olduğunu göstermektedir. Benzer doğrultuda katılımcıların dijitalleşme sürecinin insanı dışlayan bir şekilde ilerlemesi halinde başarısız olacağına ve sürecin nitelikli insan gücüne olan ihtiyacı artıracığına dair algıları söz konusudur.

“2010'larda endüstri 4.0 diye bir süreç başladı aslında dijitalleşme süreci başladı. Fakat insanları buna adapte etmeyince, unuttular bu tarafı. Süreç çok iyi yürümedi. Ondan sonra bir toplum 5.0 diye bir süreç başladı.”

İnsan unsurunun sürece adapte edilmesinin önemli olduğu belirtilmiş ve adaptasyon olmadan sürecin başarılı olamayacağı vurgulanmıştır. Katılımcılar yeşil dönüşüm sürecine gerçekçi bir perspektifle yaklaşmışken dijitalleşmenin bakım sürecine etkileri konusunda da insan odaklı yaklaşımın önemini vurgulamış, her iki süreçte de konuyu somut gerçeklik ve deneyimleri üzerinden ele almışlardır. Katılımcıların deneyimlerinin, insan kaynağının adaptasyonu ve yeni becerilerle donatılmasını en önemli gereklilik olarak ifade etmelerine neden olduğu düşünülmektedir. Dijitalleşme sürecinin somut gereklilikleri, katılımcıların tecrübeleri doğrultusunda insan kaynağının sürece dair motivasyonunun artırılması ve adaptasyonu ile süreç içerisinde insan kaynağının nitelik düzeyinin artırılması olarak ortaya çıkmıştır.

“Mesela bir sistem yapıyoruz, condition monitoring diyoruz her yere bunu kuruyoruz. Düşünüyoruz ki insan sayısını azaltacak ama azaltmıyor aslında daha kalifiye daha çok insan gerekiyor.”

Katılımcılar insan kaynağının ikiz dönüşüm sürecinin merkezinde yer alması gereken bir unsur olduğunu çok somut ifadelerle ortaya koymuştur.

“Bu sektörün ana maliyeti %85 civarında enerji. Bu enerjiyi aşağıya düşürecek potansiyel de tamamen insan gücü, insan kabiliyeti, insan tecrübesi.”

Katılımcılar tarafından dijitalleşme süreci ile yönetsel tarafı kuvvetli, veri analizi becerisine sahip olan insan kaynağına ihtiyacın artacağı ifade edilmiştir. Katılımcıların bu bağlamda dijitalleşmenin iş gücü üzerindeki etkilerini yıkıcı değil dönüştürücü ve nitelik düzeyinin artmasını gerektiren bir biçimde ortaya koydukları görülmektedir.



Özellikle enerji konusundaki faaliyetlerin yürütümünde beceri düzeyinin önemi üzerinden aktarılan bu ifadeler, süreçte insan kaynağına yönelik yapılan bilgilendirme ve motivasyonun artırılması gerektiğine işaret etmektedir.

“Köyde bir çoban belirlenir herkes katma koyun verir. Biri yüz koyun verir, öbürü yüz koyun verir, öbürkü yüz koyun verir. Toplamda beş yüz altı yüz koyunluk bir sürü oluşturulur. Çobana verdiği ücretin dışında on tane koyun verirsin. Yüz değil, doksan koyun olur. Herkes bunu yaptığı zaman çoban o koyunlara o kadar dikkat eder ki. Otlaması gerektiği zaman otlatır, kalkması gerektiği zaman kaldırır, kurdun olmadığı yerden geçirir. Çünkü kurt, koyun çobanın mı, senin mi ayırmaz..”

Katılımcılardan birinin kullandığı “çoban” metaforu, insan kaynağının bu süreçten etkilenen bir unsur olarak değil, sürecin ilerleyişini belirleyen bir unsur olarak ele alınması ve bu kapsamda sürece dahil edilmesini açıkça ortaya koyan bir metafordur.

“Aslında bir dağı tırmanmaya çalışıyoruz. İkiz dönüşüm de bizim bacaklarımız biri olmadan dağı tırmanamıyoruz. Ama bu dağda da çok sarp, düz bir yol yok ve sürekli patikalarda düşe kalka ilerliyoruz. O düşe kalka ilerlediğimizde bize destek olacak olan insan kaynağı. Onları unutmamız lazım. Onları desteklememiz lazım ki bu ikiz dönüşümü, dağın zirvesi ulaştırabilsinler.”

Diğer yandan dağı tırmanmaya çalışma bir insanın alacağı en büyük desteğin insan kaynağı olduğu metaforunu kullanan katılımcı da somut bir biçimde bu süreçte insan kaynağının asla unutulmaması ve sürecin merkezinde süreçten etkilenen değil süreci belirleyen bir olgu olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

4.2.4. Kuşak Farklılığı ve Beceri Eksikliği

Çimento sektörü odak grup öncesi gerçekleştirilen görüşmelerde katılımcılar tarafından; üretimde kullanılan ham maddenin ortaya çıkardığı toz, karbondioksit salımı ve atık dolayısıyla “kirli”, üretim yapısı ve bu yapının ortaya çıkardığı çalışma biçimi dolayısıyla

ise “geleneksel” ve “muhafazakâr” olarak ifade edilmiştir. Makine ve bakım birimi katılımcıları üretimin tam merkezinde yer almaları ve deneyimleri çerçevesinde bu unsurları ön plana çıkarmış ve bu çerçevede konuya yaklaşılarak sektörde çalışma kültürünü ortaya koyan ifadeler paylaşmıştır.

“Çimento sektörü tarihi kültürdür, geçmiş kültürü barındırır.”

“Biz alıştık, meşhur hikayedir, çimento tozunu yutan birisi için artık yapacak bir şey yoktur.”

“Ben artık makine mühendisi değilim ben çimentocuyum diyorum!!!”

Katılımcıların önemli bir bölümü, çimento sektöründe çalışmanın doğurduğu bağlılığı ve adanmışlığı “çimento tozu” metaforu üzerinden ortaya koymuştur. Sektörde yer almanın bir süre sonra çalışanlar üzerinde yarattığı bağlılık bu metafor üzerinden ifade edilmiştir. Ayrıca mesleğin önüne geçecek biçimde sektör deneyiminin benimsenmesinin söz konusu olduğu belirtilmiştir. Bu unsurlar sektördeki üretim biçiminin kendine özgülüğünün bireylerde uzmanlaşmayı, uzmanlaşmanın da bağlılığı beraberinde getirdiğini göstermektedir. Diğer yandan katılımcılar sektördeki çalışma biçiminin “işinin başında” olma beklentisi doğurduğunu ve kendi jenerasyonlarında bu olgunun çok önemsendiğini belirtmişlerdir.

“Hiçbir zaman bakımcı sahada olmadan olmaz. Bakımcıyı sahada ister sektör.”

“Bu son gelen arkadaşlar bizim gibi değiller, bizim gibi olmak zorunda da değiller tabii ki. Biz onlara uyacağız artık.”

Katılımcıların bu ifadelerle bakım birimi çalışanlarının sürekli işin başında, fabrika içerisinde olması gerektiği yönündeki beklentiyi ortaya koymuştur. Bu beklentiyi karşılayarak çalışan katılımcılar, kendilerinden sonraki jenerasyonun bu beklentiye cevap vermediğini ve bu şekilde çalışmayı istemediklerini belirtmişlerdir.



"Gecemiz, gündüzümüz yok, sağlığınıza zarar verecek şekilde çalışıyoruz. Genellikle geceleri uyumayan insanlar bizler."

"Yıllık izinlere bile çıkmıyordum, o yüzden devasa bir yıllık izin stoğum var."

4.2.5. Bakımcının Kader ve Kederi

Katılımcılar sektör ve kendi birimleri özelindeki çalışma koşullarının yıpratıcılığını vurgulamıştır. Özellikle fırının durmasının getireceği maliyet yüzünden bu riskin göze alınamamasının getirdiği "geceleri uyumama" olgusu öne çıkarılmıştır. Katılımcıların gündelik hayatlarına etki eden bu durumun önemli bir stres kaynağı olduğu görülmüştür.

Katılımcılar sektördeki çalışma biçimi ve geleneksel üretim yapısının yansımalarının sektöre nitelikli iş gücü çekememe ve tutunduramama sorununa neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca sektörde nitelik düzeyinin düştüğü, emeklilik nedeniyle sektörden ayrılanların performansının yeni işe alınan kişiler tarafından gösterilemediği vurgulanmıştır. Bu noktada ki en çarpıcı ifade ise;

"Bir sıvı basıncının ne olduğunu bilmiyor. Bir akışkan mekaniği hakkında hiçbir fikri yok, adamın hiçbir şekilde işe merakı yok" olmuştur.

Diğer yandan katılımcıların bir bölümü sektöre nitelikli iş gücü çekilememesinin önemli bir nedeninin sektördeki çalışma koşullarının ağırlığı ve ücretlerin düşüklüğü olduğunu ifade etmiştir.

"Kendini donatmış, bir veya iki yabancı dil bilen hem sosyal alanlarda hem matematik, fizik alanında, makine mühendisliği veya herhangi bir mühendislik alanında kendini kanıtlamış ya da yeterli derecede iyi dereceyle mezun olmuş biri neden çimento sektörünü tercih etsin? Biz onlara ne veriyoruz?"

"O kadar düşük maaş alıyorlar ki, laflar şu şekilde geçiyor, zincir marketlerde çalışsak daha yüksek maaş alırdık, mavi yaka özelinde bu çok kahredici. Çünkü bu çalışanlar günün sonunda elleri iş tutan, sağlam kalifiyeli, donanımlı çalışanlar."

"Ben bu sektörde 15 senedir varım. Bundan önce imalatçıydım, ondan önce tesisatçıydım. Şimdi dönüşüyorum. 15 sene geriye gitsem başlar mıydım? Zannetmiyorum. Bilmem anlatabildim mi?"

Bu sorunun çözümü için sektördeki ücret düzeyinin artırılmasının, çalışma biçimine halen egemen olan geleneksel bakış açısının değişmesine ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. Hatta dijitalleşme ve bir bütün olarak ikiz dönüşüm sürecinin başarılı olabilmesi için bu yöndeki değişimin şart olduğu aksi halde bu nitelik düzeyindeki çalışanlarla ikiz dönüşüm sürecinde beklenen hedeflere ulaşılamayacağı ifade edilmiştir.

Katılımcıların ortak görüşü, Y ve Z kuşağının sektördeki çalışma biçimlerine adaptasyonunun sağlanmadığı ve bu kapsamda sektörde insan kaynağı açısından değişimin büyük bir beceri eksikliği sorununa yol açacağı olmuştur. Diğer yandan kuşak farklılığı konusuna iki farklı açıdan yaklaşıldığı ve özellikle Y ve Z kuşağının sektördeki bazı "eski" alışkanlıkları değiştirme potansiyeline sahip olduğu olumlu algısıyla birlikte nitelik düzeyi ve daha da önemlisi ilgi ve merak açısından yetersiz olduğu olumsuz algısının bir arada var olduğu görülmüştür.

Bu çerçevede Y ve Z kuşağına dair olumsuz algı en çarpıcı şekilde;

"Z kuşağı çimento sektörünü bitirecek" ifadesi ile ortaya konmuştur.

Bu ifadenin arkasında yatan düşünceler ise;

"Artık kimse kamyon sürmeyi, balyoz sallamayı veya kaynak yapmayı hayal etmiyor. Bitti o yani o eski devirdeydi artık kalmadı maalesef. Kimse uzun süre sabrederek bir kariyer planı inşa etmek istemiyor."

"90 ve 92-93'ten sonra doğanlarda bu sektörü benimsetmek gerçekten zor." cümleleri ile açıklanmıştır.



Çalışma koşullarına yönelik Y ve Z kuşağının algı ve beklentisi iş gücü piyasasında genel bir sorun olarak ifade edilmektedir. Bu sorunun çimento sektörüne yansması ise görece ağır olarak ifade edilebilecek çalışma koşulları nedeniyle Y ve Z kuşağının sektörü tercih etmemesi, etse bile bu koşullardan uzak durmaya çalışması olarak ortaya konmuştur. Diğer yandan Y ve Z kuşağına atfedilen sabır göstermeme olgusu, sektörde işi öğrenmenin ve uzmanlaşmanın gerekliliklerine yönelik olumsuz bir durum olarak katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Sektörün geleneksel üretim biçimi ve muhafazakâr olarak ifade edilebilecek çalışma biçimleri nedeniyle Y ve Z kuşağı tarafından benimsenmesinin zorluğu da bu şekilde belirtilmiştir.

Diğer yandan katılımcılar tarafından Y ve Z kuşağının sektördeki varlığının, geleneksel çalışma biçimi ve alışkanlıklarını değiştirme konusunda bir fırsat olarak görülmesi söz konusudur.

"Mühendis alıyoruz. İnanılmaz derecede mutsuzlar, ben mi bekleyeceğim işin başında, ben niye bekleyeyim, ekibi organize etmişim, yüz yüze görüşmüşüm, telefonda online görüşmemi de yapmışım, arızayı da görmüşüm onunla ilgili gerekli malzeme, materyal her şeyi ayarlanmışım ben niye gideyim işin başında durayım. Zaten işi yapacak olan ekip fabrikada algısına sahipler. Ama bizim kafamız şunu diyor, hayır o işin başına geleceksin iş bitene kadar orada duracaksın. Z kuşağı da buna doğal olarak tepki gösteriyor"

Bu ifadeler sektördeki geleneksel çalışma biçiminin ve özellikle bakım işindeki alışkanlıkların Y ve Z kuşağı tarafından kabul görmediği ve süreç içerisinde bu yaklaşım egemen hale geleceği için sektörde bu konuda olumlu bir yöne doğru evrilme ihtimaline işaret etmektedir. Dijitalleşmenin bu çerçevede Y ve Z kuşağının özellikleri çerçevesinde fırsatı genişletebilecek bir olgu olduğuna işaret edilmiştir.

Katılımcıların bir bölümü ise Y ve Z kuşağına dair olumlu algıya sahiptir. Y ve Z kuşağının kabul ettiği değerlerin anlaşılabilir buna yönelik olarak politika geliştirilmesi ve sektörün bazı konularda gelişim göstermesi gerektiğini düşünen katılımcılar bu durumu;

"Z kuşağı tembel değil, aslında Z kuşağı işin içine katılmayı istiyor ve ona anlatılmasını istiyor ve dahil olmayı istiyor."

"Z kuşağının ben çok iyi şeyler yapacağını, faydalı olacağını düşünüyorum. Tembeller ama aslında hayatlarını yaşamak istiyorlar. Dijitalleşmede de bence çok faydalı olacaklar. Çünkü onlar da bize bir farkındalık sağlıyor. Hayatın sadece işten ibaret olmadığını, dışarıda da bir hayat olduğunu gösteriyorlar. Bu her yerde konuşuluyor artık sessiz istifalar, iş hayatıyla özel hayatın dengesi çok önemli bu süreçlerde."

ifadeleri ile ortaya koymuştur.

Y ve Z kuşağının bu çerçevede kendi özellikleri çerçevesinde sektörün geleneksel ve muhafazakâr olarak ifade edilebilecek çalışma biçim ve alışkanlıklarını değiştirme potansiyeline sahip olduğu özellikle tecrübe seviyesi yüksek olan katılımcıların en çok yakındığı konulardan birisi olan iş – özel yaşam dengesini ayarlanması konusunda daha talepkâr oldukları belirtilmiştir. Bu durumun sektöre olumlu katkıları olabileceği düşünülmektedir.

4.2.6. Sihirli Değnek Vizyonu: Geçmiş Özlem, Geleceğe İnanç

Makine ve bakım biriminin sihirli değnek vizyonunun çalışma koşulları ve iş – yaşam dengesi üzerinden ele aldığı görülmüştür. Katılımcılar ücretler konusunda sektörün dinamiklerinin değiştirilmesini sihirli bir değnek ile gerçekleştirilebilecek ancak çok önemli katkıları olacak bir süreç olarak ifade etmiştir. Bu çerçevede maaş politikasının değiştirilmesi ve insan kaynağına verilen değerin artırılması konusu;

"Bir döner fırının durup kalkması, belki milyonlarca TL. Onu durdurmadan çözebilecek veya önleyebilecek bir yetkin personel yetiştirsek veya bulundursak, o personelin belki 3 yıllık, 5 yıllık maaşı bir anda artacak."

ifadesi ile ortaya konulmuştur.



Sektörün geçmişte çok daha iyi çalışma koşullarına sahip olması üzerinden de sihirli değnek metaforu değerlendirilmiştir. Özellikle geçmişte sektörde sunulan ilave hakların seviyesinin, lojman üzerinden ifade edilmesi söz konusu olmuştur. Ayrıca sektörde çalışmanın ve mesleğin toplumsal itibarının geri getirilmesi de bu metafor içerisinde ifade edilmiştir.

Katılımcılardan bir tanesi, sihirli değnek metaforunda sektörün üretim açısından Dünyada ilk beş içerisinde, Avrupa'da birinci sırada olmasına rağmen üretim ve Ar-Ge konusundaki eksikliğin giderilmesini;

"Çimento üretiminde dünyada ilk beşin içindeyiz. Avrupa'da birinci sıradayız. Ama çimento teknolojileri üretme konusunda belki sonuncu sıralardayız. Hala Çin'in Almanya'nın Fransa'nın değirmenlerini, fırınlarını, sistemlerini kullanıyoruz."

ifadeleri ile ortaya koymuştur.

Bu ifadeler sektörde Ar-Ge konusundaki gelişime duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Özellikle değirmen, fırın ve üretim sistemlerinde yerli girişimlerin hayata geçirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Diğer yandan sektörün Cumhuriyetin kuruluşundan bu yana Türkiye ekonomisinin kalkınmasında üstlendiği rol ve sorumluluğun katılımcıların algılarına yansıdığı da bu ifadeler üzerinden görülmüştür. Katılımcılar sektörün tamamıyla yerleşmesi konusundaki düşüncelerini ön plana çıkarmaktadırlar. "Neden kendi teknoloji-mizi üretmeyelim" düşüncesi sektörde yerli ekipman ve sistemlerin kullanılmasının katılımcılar tarafından yalnızca teknik değil bağımsızlığı ifade eden bir unsur olarak görüldüğünü göstermektedir.

Katılımcılar yüksek dayanımlı klinkersiz çimento hayallerini de sihirli değnek vizyonu içerisinde ortaya koymuştur. Bu ifade yeşil dönüşüm konusundaki sorumlulukların kolayca çözülebilmesi ve sektörün "kirli" olmasının önüne geçilmesi açısından bir hayal olarak ortaya konulmuştur.

Şekil 2. Makine ve Bakım Birimlerinin İkiz Dönüşüm İlişkin Zihin Haritası



4.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler

Katılımcıların sektörde insan kaynağının nitelik düzeyi açısından geriye gidiş olduğunu, beceri eksikliğinin hali hazırda önemli bir sorun olduğunu ve dijitalleşme ile bu sorunun derinleşeceğini, sektördeki geleneksel ve muhafazakâr çalışma biçimine Y ve Z kuşağının adapte olamadığını, bu kuşakların merak eksikliği ve kendini geliştirme hevesinin bulunmadığını, kuşak farklılığının ise olumlu ve olumsuz bazı sonuçlarının olabileceğini düşündükleri görülmüştür. Bu düşünceler sektörün üretimin merkezinde yer alan, tecrübe seviyesi yüksek katılımcıların süreçte dair gerçekçi ve somut yaklaşımlarıdır. Özellikle eleştirel bir boyutu da barındıran değerlendirmeler çarpıcı ve metaforlarla desteklenen biçimde ifade edilmiştir.

Makine ve bakım birimlerinde görev yapan teknik yöneticilerle gerçekleştirilen odak grup görüşmesi, çimento sektöründe yeşil ve dijital dönüşümün üretim sürekliliği, bakım süreçleri, teknik iş gücü yapısı ve çalışma kültürü üzerindeki etkilerini bütüncül bir perspektiften ortaya koymuştur. Bulgular, dönüşümün bu birim özelinde yalnızca teknolojik yenilikler veya çevresel hedefler çerçevesinde değil; üretim pratiğinin doğası, insan kaynağının niteliği, çalışma koşulları ve sektörel kültür ile birlikte ele alınması gereken çok katmanlı bir süreç olduğunu göstermektedir. Odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular üç temel sonuç ekseninde toplanmaktadır:

- Birincisi, dönüşümün teknik uygulanabilirlik ile yapısal sınırlılıklar arasındaki gerilim üzerinden şekillenmesidir.

Katılımcılar, yeşil dönüşüm hedeflerini çimento üretiminin mevcut yapısı, enerji bağımlılığı ve klinker temelli üretim modeli nedeniyle sınırlı ve zorlayıcı bir alan olarak değerlendirmektedir. Özellikle sıfır karbon hedefinin mevcut üretim paradigması içinde kolaylıkla gerçekleştirilemeyeceği; bu nedenle dönüşümün mühendislik gerçekliği, maliyet unsurları ve teknik altyapı ile birlikte ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda yeşil dönüşüm, makine ve bakım birimleri açısından bir vizyon hedefinden ziyade; enerji verimliliği, alternatif yakıt kullanımı, atık ısı geri kazanımı ve proses optimizasyonu gibi somut uygulama alanları üzerinden ilerleyen kademeli bir

dönüşüm olarak ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bu birimde dönüşümün yönünü belirleyen temel unsur, çevresel hedefler ile teknik uygulanabilirlik arasındaki dengeyi nasıl kurulacağıdır.

- İkincisi, bakım süreçlerinde dijitalleşmenin insanı ikame eden değil, insanı daha nitelikli hale getiren bir dönüşüm yaratmasıdır.

Dijitalleşmenin bakım süreçlerine etkisi; sensör sistemleri, veri izleme teknolojileri, yapay zekâ destekli analizler ve otomasyon uygulamaları üzerinden giderek derinleşmektedir. Ancak bulgular, bu sürecin insan kaynağını ortadan kaldırmaktan ziyade, daha yüksek beceri düzeyine sahip teknik personel ihtiyacını artırdığını göstermektedir. Katılımcılar, bakım faaliyetlerinin tamamen insansızlaştırılmasının mümkün olmadığını; buna karşılık dijitalleşme ile birlikte sezgisel ve deneyime dayalı karar alma pratiklerinin yerini ölçüm, veri analizi ve sistem okuma becerilerinin aldığını ifade etmektedir. Bu durum, bakım fonksiyonunun fiziksel müdahale ağırlıklı bir yapıdan çıkarak teknoloji ile sürekli etkileşim içinde olan analitik bir yapıya evrildiğini göstermektedir. Dolayısıyla dijital dönüşüm, bu birimde bir otomasyon sürecinden çok, teknik iş gücünün yeniden tanımlanması anlamına gelmektedir.

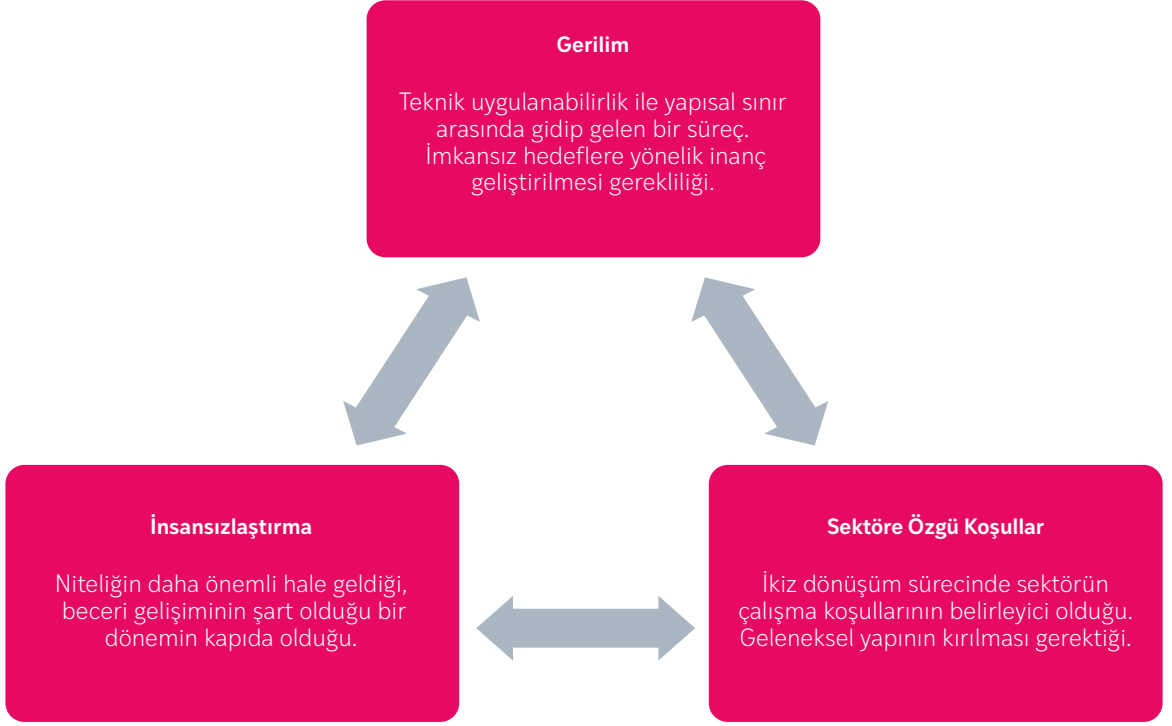
- Üçüncüsü, dönüşümün önündeki temel belirleyicinin insan kaynağı, çalışma koşulları ve sektörel kültür olmasıdır.

Makine ve bakım biriminde elde edilen bulgular, dönüşümün başarısının büyük ölçüde insan kaynağına bağlı olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Katılımcılar, sektörün geleneksel çalışma biçimi, ağır çalışma koşulları ve ücret düzeylerinin, nitelikli iş gücünü çekme ve elde tutma konusunda ciddi bir sorun yarattığını vurgulamaktadır. Bununla birlikte kuşak farklılıkları, özellikle Y ve Z kuşağının çalışma beklentileri ile sektörün mevcut iş yapış biçimleri arasındaki uyumsuzluğu görünür hale getirmektedir. Bu durum, yalnızca bir kuşak çatışması değil; aynı zamanda sektörün çalışma kültürünün sürdürülebilirliği açısından yapısal bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Katılımcıların ifadeleri, insan kaynağının bu süreçte pasif bir unsur değil; dönüşümün hızını ve yönünü belirleyen temel aktör olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla makine ve bakım birimleri açısından



dönüşümün başarısı, teknik yatırımlardan ziyade insan kaynağının niteliğinin artırılması, çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve sektörel algının dönüştürülmesi ile doğrudan ilişkilidir.

Kutu 4. İkiz Dönüşümün Makine ve Bakım Süreçlerine Etkileri



Bu üç eksen birlikte değerlendirildiğinde, makine ve bakım birimlerinde ikiz dönüşümün; teknik uygulanabilirlik sınırları, dijitalleşmenin bakım pratiğini yeniden tanımlaması ve insan kaynağına ilişkin yapısal sorunlar üzerinden şekillendiği anlaşılmaktadır. Bu çerçevede dönüşümün başarısı, yalnızca yeni teknolojilerin devreye alınmasına değil; bakım süreçlerinin yeniden kurgulanmasına, teknik iş gücünün çok boyutlu becerilerle donatılmasına ve sektördeki çalışma kültürünün günümüz iş gücü dinamikleri ile uyumlu hale getirilmesine bağlıdır.

Bu çerçevede makine ve bakım birimlerine yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

İlk olarak, yeşil dönüşüm hedefleri teknik uygulanabilirlik ve üretim gerçekliği ile uyumlu biçimde yeniden tanımlanmalıdır. Bulgular, sıfır karbon hedefinin mevcut üretim yapısı içerisinde kolaylıkla gerçekleştirilemeyeceğini ve dönüşümün mühendislik sınırları içinde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu nedenle enerji verimliliği, alternatif yakıt kullanımı, atık ısı geri kazanımı ve proses optimizasyonu gibi alanlara odaklanan kademeli ve gerçekçi yol haritaları oluşturulmalıdır. Diğer yandan bu konudaki algının yönetimi için eğitimler düzenlenmeli ve sektördeki insan kaynağının konuyla ilgili bilgi düzeyi artırılmalıdır.

İkinci olarak, veri temelli ve proaktif bakım stratejileri yaygınlaştırılmalıdır. Sensör sistemleri, izleme teknolojileri ve yapay zekâ destekli analiz araçlarının kullanımıyla kestirimci bakım uygulamaları geliştirilmeli; bu sayede arıza süreleri azaltılarak üretim sürekliliği ve ekipman verimliliği artırılmalıdır. Bu yaklaşım, bakım fonksiyonunun reaktif yapıdan analitik ve öngörücü bir yapıya evrilmesini destekleyecektir. Hali hazırda bu çerçevedeki uygulamaların desteklenmesi sağlanmalıdır.

Üçüncü olarak, teknik iş gücüne yönelik çok boyutlu beceri dönüşüm programları oluşturulmalıdır. Bulgu-



lar, dijitalleşmenin insan kaynağı ihtiyacını azaltmayacağı, aksine daha yüksek nitelikli iş gücüne olan ihtiyacı artıracığına dair değerlendirmelerin yoğun olduğunu göstermektedir. Bu nedenle teknik ekiplerin veri analizi, sensör teknolojileri, sistem okuma ve dijital platformlarla çalışma becerilerini geliştiren eğitim programları tasarlanmalı; mekanik bilgi ile dijital yetkinlikler bütünleşik biçimde ele alınmalıdır.

Dördüncü olarak, kuşaklar arası bilgi transferini kurumsallaştıran mekanizmalar geliştirilmelidir. Deneysel çalışanların sahip olduğu saha bilgisi ile genç çalışanların dijital yetkinlikleri arasındaki kopukluk, dönüşümün önündeki önemli engellerden biridir. Bu nedenle mentorluk, tersine mentorluk ve birlikte öğrenme modelleri yaygınlaştırılarak bilgi aktarımı çift yönlü hale getirilmelidir. Bu öneri insan kaynakları birimleri ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden de elde edilen bir öneridir. Bu bağlamda daha güçlü bir şekilde ortaya çıkan somut bir öneri olarak ortaya çıkmaktadır.

Beşinci olarak, çalışma koşulları ve ücret politikaları iyileştirilerek sektörün cazibesi artırılmalıdır. Bulgular, ağır çalışma koşulları ve düşük ücret seviyelerinin nitelikli iş gücünü sektörden uzaklaştırdığını açık biçimde ortaya koymaktadır. Bu nedenle iş-yaşam dengesi, vardiya düzeni ve ücret yapısı yeniden ele alınmalı; nitelikli teknik personelin sektöre çekilmesi ve elde tutulması sağlanmalıdır. Yine bu öneri de insan kaynakları birimleri ile gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinden de elde edilen ortak bir öneridir. Bu durum öneriyi daha da güçlendirmektedir.

Altıncı olarak, bakım süreçlerinde çalışma organizasyonu ve iş yapış biçimleri yeniden tasarlanmalıdır. Geleneksel olarak “işin başında olma” yaklaşımının, yeni nesil çalışanların beklentileriyle uyumsuz olduğu görülmektedir. Bu nedenle dijital izleme sistemleri, uzaktan takip imkanları ve esnek çalışma modelleri kullanılarak bakım faaliyetleri daha sürdürülebilir bir organizasyon yapısına kavuşturulmalıdır.

Yedinci olarak, dijitalleşme süreçlerinde insan odaklı adaptasyon ve değişim yönetimi yaklaşımı benimsenmelidir. Bulgular, dönüşümün başarısının büyük ölçüde çalışanların süreci benimsemesine bağlı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle dijital uygulamalar, çalışanlara somut fayda sağlayan pilot proje-

lerle desteklenmeli; süreçler çalışanların katılımını ve sahiplenmesini artıracak şekilde kurgulanmalıdır.

Sekizinci olarak, teknoloji yatırımlarında pilot uygulama ve kademeli geçiş yaklaşımı benimsenmelidir. Katılımcıların ifade ettiği belirsizlik ve yatırım riski, dönüşüm sürecinde temkinli ilerlemeyi gerekli kılmaktadır. Bu nedenle yeni teknolojiler doğrudan ölçeklenmek yerine sahada test edilmeli, performans sonuçlarına göre yaygınlaştırılmalıdır.

Dokuzuncu olarak, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik uygulamaları bakım süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline getirilmelidir. Atık ısı geri kazanımı, alternatif yakıt kullanımı ve enerji optimizasyonu gibi uygulamalar yalnızca çevresel değil, aynı zamanda operasyonel verimlilik sağlayan unsurlar olarak bakım stratejilerine entegre edilmelidir.

Onuncu olarak, sektörel Ar-Ge ve yerli teknoloji geliştirme kapasitesi güçlendirilmelidir. Bulgular, üretim teknolojilerinde dışa bağımlılığın sürdüğünü ve bu durumun dönüşüm sürecini sınırladığını göstermektedir. Bu nedenle değirmen, fırın ve proses sistemleri başta olmak üzere yerli mühendislik çözümlerinin geliştirilmesine yönelik iş birlikleri ve yatırımlar artırılmalıdır.

On birinci olarak, sektörel algıyı dönüştürmeye yönelik iletişim ve işveren markası stratejileri güçlendirilmelidir. Çimento sektörünün “zor ve yıpratıcı” çalışma koşullarıyla anılması, genç kuşakların sektöre yönelmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle sektörün teknoloji, mühendislik ve sürdürülebilirlik boyutları daha görünür hale getirilerek algı dönüşümü sağlanmalıdır.

Son olarak, üst yönetim sahiplenmesi ve stratejik yönetim mekanizmaları güçlendirilmelidir. İkiz dönüşümün yalnızca teknik ekiplerin sorumluluğunda bırakılması yerine, kurumsal stratejiyle bütünleşik biçimde ele alınması ve gerekli kaynakların bu doğrultuda tahsis edilmesi dönüşümün sürdürülebilirliği açısından kritik önem taşımaktadır.



5. Üretim, Kalite ve Araştırma-Geliştirme Birimleri

14 Kasım 2025 tarihinde online olarak gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde on katılımcı yer almıştır. Sektördeki dokuz farklı şirketi temsilen görüşmelerde yer alan katılımcılar üretim, kalite ve araştırma – geliştirme birimlerinde; Ar-Ge şefi, kalite sistemleri ve kalite kontrol yöneticisi, üretim müdürü, grup proses ve kalite müdürü, kalite kontrol müdürü, kalite kontrol ve güvence şefi, Ar-Ge ve İnovasyon ekip personeli, global kalite lideri olarak görev yapmaktadırlar.

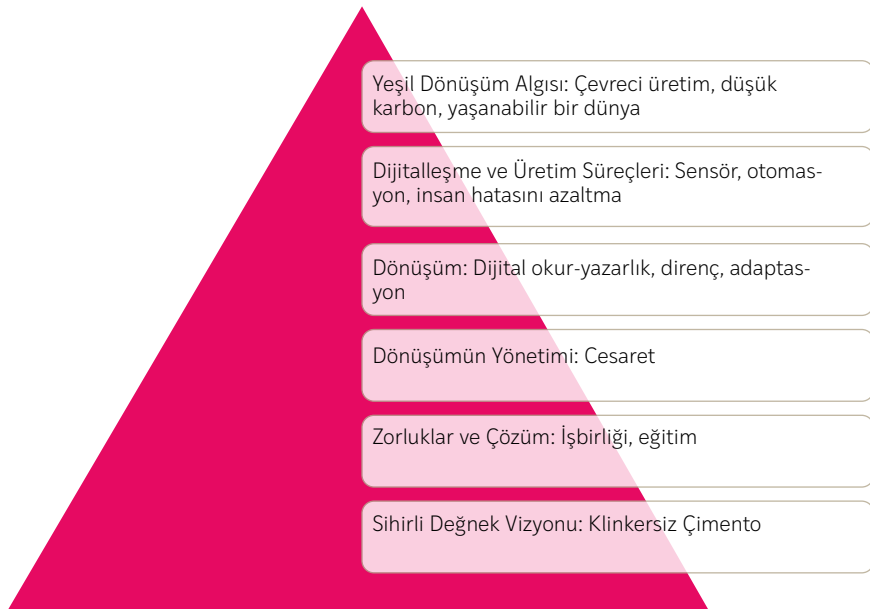
5.1. Kodlama - Temalama

Üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerinde görev yapan katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde katılımcıların ikiz dönüşümü algısı, dijitalleşmeye dair tutumları, sürecin dönüştürücü etkisine dair ifadeleri ve sürecin zorlukları ile bu zorlukların nasıl aşılanacağına dair öngörülerini öne çıkılmıştır. Katılımcıların ikiz dönüşüm sürecine dair algılarının davranış biçimlerini de belirlediği görülmüştür. Çimento sektörünün kalbi olarak ifade edilebilecek üretim aşamasındaki çalışanların sürece dair algılarının davranışları belirleme etkisi nedeniyle algıların kapsamlı biçimde ele alınması söz konusu olmuştur. Diğer yandan özellikle dijitalleşmeye ilişkin bakış açısının üretim süreci-

ni mükemmelleştirme çerçevesinde şekillendiğinin görülmesi süreçten beklentilerin yüksek olduğunu göstermiştir. Bu çerçevede üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerindeki katılımcılar ile gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri temalandırılırken yeşil dönüşüm ve dijitalleşme iki farklı tema olarak ele alınmıştır. Bu birimlerdeki katılımcılar ikiz dönüşümü iki farklı olgu olarak algılamakta ve teknik olarak yeşil dönüşümü farklı, dijitalleşmeyi farklı kavramlar üzerinden anlamlandırmaktadırlar. Bu nedenle diğer gruplardan farklı olarak üretim, kalite ve Ar-Ge biriminde ikiz dönüşüme yönelik algı yeşil dönüşüm ve dijitalleşmenin üretim süreçlerine etkisi olarak iki ayrı tema özelinde ele alınmıştır. Diğer yandan katılımcılar dönüşümün yönetiminin süreçte en önemli belirleyicilerden birisi olduğuna dair görüşler paylaşmıştır. Bu bağlamda “cesaret” kavramı üzerinden bir temalama gerçekleştirilmiş ve dönüşümün yönetimine dair görüşler bu tema altında ele alınmıştır.

Katılımcıların cevapları; sürece dair algı ve tutumlar, dijitalleşmenin üretim, kalite ve Ar-Ge süreçlerine etkileri ile dönüşüm ve sürecin zorlukları ile bu zorlukların aşılmasında izlenebilecek yöntemler üzerinden incelenmiştir. Bulgular da bu başlıklar altında ele alınarak sürece dair katılımcıların görüşleri ortaya konmuştur.

Kutu 5. Üretim, Kalite ve AR-GE Birimleri Kodlama-Temalama Haritası



5.2. Bulgular

Üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerinde görev yapan katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular altı tema altında sunulmuştur. Katılımcıların yeşil dönüşüme yönelik algı ve tutumları ile ilgili değerlendirmeleri birinci tema iken, dijitalleşmenin üretim, kalite ve Ar-Ge süreçlerine olan etkileri ikinci temayı, sürecin hem sektördeki hem de üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerindeki dönüşümü üçüncü temayı, dönüşümün yönetimi dördüncü temayı, süreçte yaşanan zorluklar ve bu zorlukların aşılması için gerekli adımlar beşinci temayı, sihirli değnek vizyonu çerçevesinde ikiz dönüşüme dair değerlendirilmek istenenler altıncı temayı oluşturmaktadır.

5.2.1. Yeşil Dönüşüme Yönelik Algı ve Tutum

Yeşil dönüşümün katılımcılar tarafından somut bir gerçeklik ve iklim krizine karşılık sanayi üretiminin bir sorumluluğu olarak algılandığı görülmüştür. Katılımcıların karbondioksit emisyonunu azaltmak, alternatif ham madde kullanımına odaklanmak üzerinden yeşil dönüşümü tanımlamaları söz konusu olmuştur. Ayrıca elektrikli kamyon ve iş makinesi kullanımının yaygınlaştığı katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Diğer yandan katılımcıların klinkerin en düşük oranda kullanılması üzerinden konuya yaklaştığı da görülmüştür.

“Yeşil dönüşüm aslında şu an çağımızın bir gerçeği. Şu anda mücadele ettiğimiz iklim krizine ve bunun sanayideki yansımalarına karşılık üzerimize düşen sorumluluğun toplandığı bir terim aslında.”

Diğer yandan ilgili birimler özelinde yeşil dönüşümün etik ve stratejik bir boyut taşıdığı görülmüştür. Katılımcılar, düşük karbonlu üretim, klinker oranının azaltılması ve alternatif ham madde kullanımı gibi uygulamaları bu sorumluluk anlayışı içinde değerlendirmektedir.

Katılımcılardan birisinin kullandığı;

“Çocuklarımıza, torunlarımıza yaşanabilir bir dünya bırakabilmek için gösterdiğimiz her türlü çaba”

ifadesi sürecin yalnızca bir yükümlülük değil, tarihsel bir sorumluluk olarak da algılandığını ortaya koyması açısından önemlidir. Ayrıca bu sürecin nesiller arası iş birliği anlamına geldiği de;

“Dünyayı biz atalarımızdan miras almadık, çocuklarımızdan ödünç aldık.”

ifadesi ile vurgulanmıştır.

Bu iki ifade yeşil dönüşümün anlamlandırılmasında nesiller arası iş birliği çerçevesinde sorumluluk kavramının toplumsal bilinç boyutuyla da ele alındığını ortaya koymaktadır.

Katılımcılar yeşil dönüşüm farkındalığı konusunda beyaz ve mavi yaka arasında farklılık bulunduğunu ifade etmişlerdir. Beyaz yakalı çalışanlarda yeşil dönüşüm konusundaki farkındalığın yüksek olduğu, sürdürülebilirlik raporları gibi materyallerle bu farkındalığın artırıldığı vurgulanmıştır. Diğer yandan mavi yakalı çalışanların bu konuda farkındalığının düşük olduğu ve kendilerine aktarılan bilgileri zaman zaman göz ardı edebildiği belirtilmiştir. Ayrıca mavi yakalı çalışanların yeşil dönüşümle ilgili bazı süreçleri “bana yeni iş çıktı” şeklinde algılayabildiği belirtilmiştir.

“Yeni bir pişirme prosesi hakkında bir laboratuvar deneyi yapılacağı zaman personel bunu ekstra iş yapacağım, ben kendi vardiyamı nasıl yetiştireceğim diye düşünabiliyor.”

ifadesi bu konuda mavi yakalı çalışanların geliştirebileceği tutumu ortaya koymaktadır.

Bu tutumun değiştirilmesi için yeşil dönüşümün arkasında yatan nedenlerin, bu değişimin ortaya çıkacağı yeniliklerin açıklanması ve çalışanların bilgilendirmesi ile genel anlamda değişimin bir parçası olma duygusunun aktarılması gerekmektedir. Bu sayede algı ve tutum değişikliği sağlanabilecektir.

Üretim, kalite ve AR-GE birimi açısından ikiz dönüşüm, katılımcı ifadelerinden yapılan çıkarsamalardan hareketle, ortak bir hedef doğrultusunda ilerleyen ve birbirini besleyen süreçler olarak algılanmaktadır.



Katılımcılar yeşil dönüşümü, ham madde ocaklarından nihai ürünün dağıtımına kadar bütün süreçlerde çevreye daha az iz bırakacak biçimde süreçlerin yeniden ele alınması olarak ifade etmiştir. Bu bağlamda dijital ve yeşil dönüşümün, daha çok sektörün karşı karşıya olduğu yapısal değişimlere verilen yanıtlar üzerinden okunduğu, iklim krizi, çevresel sorumluluklar, teknolojik gelişmeler ve üretim süreçlerindeki gerekliliklerinin bir sonucu olarak değerlendirildiği görülmüştür.

5.2.2. Dijitalleşme - Üretim, Kalite, AR-GE Süreçleri İlişkisi

Katılımcıların dijitalleşmeyi, kendi birimlerindeki süreçlere etkileri üzerinden anlamlandırdıkları görülmüştür. Bu anlamda ilk olarak manuel işlerin otomatikleşmesi şeklinde bir değişim yaşandığı katılımcılar tarafından dile getirilmiştir. Daha önce manuel olarak yapılan ölçüm ve kayıt pratiklerinin dijital sistemlere aktarıldığı ve bu sistemler aracılığıyla sürecin yönetilmeye başlandığı ifade edilmiştir. Ancak bunun da başlı başına ciddi bir iş yükü yarattığı ve kaçınılmaz olarak yeni organizasyon biçimlerine yol açtığı belirtilmiştir.

“Kalitede sadece bir ya da iki tane cihaz kullanmıyoruz. Çok farklı farklı analiz cihazları var. Kimisi çok manuel dijital de değil, alıp sonucu bir yere yazma şeklinde oluyor. Özellikle bu dijital dönüşüm çalışmalarında bunlar sıkıntı oluyor. Bu tüm verilerin dijital ortama akmasında insan gücü gerekiyor. Mesela manuel cihazlardaki verilerin bir Excel’e alınması, Excel’den sisteme aktarılması gibi...”

Özellikle yapay zekâ destekli sistemlerin katılımcıların dijitalleşme algısının merkezinde yer alması söz konusudur. Diğer yandan üretim ve kalite departmanlarının konuya süreçlerin verimliliğini artırmak odaklı yaklaştığı tespit edilmiştir. Dijitalleşmenin bu bağlamda optimizasyon kavramı eşliğinde ele alınan ve üretim sürecini geliştirici rolü olan bir olgu olarak algılandığı görülmüştür. Özellikle;

“Üretim hatlarının daha fazla dijitalleştirilerek daha fazla kalite kontrol ve daha az insan hatasıyla beraber verilerin toplanması”

ifadesi katılımcıların bu konudaki yaklaşımını ortaya koyması açısından önemlidir.

Diğer yandan katılımcılar dijitalleşmeyi süreçleri iyileştirip hızlandıran bir unsur olarak algılamaktadırlar.

“Manuel olarak yapılan şeylerin otomatikleştirilmesi”

Bu açıdan üretim süreçlerine yönelik iş ve işlemlerin otomatikleştirilmesinin sağladığı faydalar da dijitalleşmeye atfedilerek vurgulanmaktadır.

“Doktor örneği gibi, biz dijitalleşme ile teşhis koymaya ayırdığımız zamanı azaltıp çünkü artık dijitalleşme bu süreci kolaylaştırıp otomatikleştiriyor, tedaviye ayıracağımız zamanı artıracaktır. Bu sayede biz daha problem çözücü roller üstlenebiliyoruz.”

Bu ifadeler, üretim birimlerinde dijitalleşmeye yönelik algının; rutin ve kontrole dayalı iş ve işlemlerin dijitalleşme ile otomatikleştirilmesinin daha spesifik ve uzmanlaşmış alanlarda, daha uzun süre çalışmayı mümkün kılması üzerinden olumlu olduğunu göstermektedir. Ayrıca dijitalleşmenin üretim ve kalite birimlerine kattığı en önemli faydanın “hız” olduğu vurgulanmıştır. Süreçlerin takibini hızlı ve kolay biçimde sağlayan dijitalleşme bu açıdan da üretim süreçlerini olumlu etkilemektedir.

Üretim, kalite ve AR-GE birimleri açısından dijitalleşmeye yönelik algısı ürüne bakışın daha kapsamlı hale gelmesinde de kendisini göstermektedir. Dönüşümle birlikte ürünün kalitesi, fiziksel performansı halen önemini korumakla birlikte çevresel etkisi, karbon ayak izi gibi ölçütleri de kapsayan yeni bir yaklaşımın geliştirilmesi gerekli hale gelmektedir. Bu durum kalite değerlendirme süreçlerinin ve AR-GE faaliyetlerinin daha fazla çevresel ölçümlere yönelmesini gerektirmektedir:

“Artık sadece ürünün dayanımını konuşmuyoruz. Ürünün karbondioksit verisini de konuşuyoruz. Bu hayatımıza girdi.”



“Ağırlıklı çalışma konularım çimento sektörünün dekarbonizasyonu için malzeme bazında, enerji bazında ve karbon yakalama bazındaki teknolojilerin incelenmesi, araştırılması mümkün mertebe uygulanması yönünde.”

Katılımcılara göre dijitalleşme bu anlamda teknik karar alma süreçlerini genişlettiği gibi ürün geliştirme yaklaşımlarını da kaçınılmaz olarak yeniden şekillendirmektedir. Katılımcı ifadelerinden, dijital dönüşümün geçici bir proje ya da tercihe bağlı bir uygulama olmaktan çıktığı ve hayatın bir gerçeği olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu algı, dijital dönüşümün kaçınılmazlığı ve sürekliliği vurgusu üzerinden dile getirilmektedir:

“Dijital dönüşüm bacağında da aslında şu anki hayatın bir gerçeği buna uyum sağlamak gerekiyor. Buna uyum sağlarken de aslında işleri kolaylaştırmak geliyor benim aklıma.”

Katılımcıların dijitalleşmeye yönelik algılarının olumlu olduğu, spesifik alanlara yönelme konusunda zaman sağladığı, verimlilik artışı ve hız kavramları üzerinden anlamlandırılan olumlu boyutları bulunduğu görülmüştür. Diğer yandan sürecin getirdiği yeni boyutların özellikle üretim aşamasında görev ve sorumlulukları artıran bir yönü olduğu da vurgulanmıştır.

5.2.3. Değişim - Dönüşüm Perspektifi

Katılımcılar ikiz dönüşüm sürecinde değişim ve dönüşüme karşı dirençle karşılaştığını ve sektördeki insan kaynağının uzun süredir devam eden alışkanlıklarını sürdürme eğiliminde olup değişime direnç gösterebildiklerini ifade etmişlerdir. Dijitalleşme ve dönüşüme eşlik eden yeni uygulamalar, uzun süredir aynı yöntemlerle yürütülen işlerin farklı biçimlerde ele alınmasını gerektirdiği için çalışanların bu değişimi anlamlandırma biçimleri de önem kazanmaktadır. Bu durumu bir katılımcı şu şekilde ifade etmektedir:

“Uzun zamandır yapılan bir işin farklı şekilde yapılacak olmasına karşı bir direnç oluyor.”

Diğer yandan özellikle dijitalleşmeye karşı kuşkulu bir yaklaşımın söz konusu olduğu ve iş azalması ya da kaybı riski nedeniyle sürece dair endişenin gelişebileceği de belirtilmiştir. Bu durumu bir katılımcı;

“Orada bir iş azaltmaya gidecek mi, iş azaltmaya gittikten sonra farklı bir durumla karşılaşılacak mı? gibi sorular dolanıyor insanların kafasında.”

ifadesi ile özetlemiştir.

Bu ifade sektörde dijitalleşmenin getireceği dönüşüm dair algı yönetimi ile beceri gelişimi ve değişimini planlamanın gerekliliğini ifade etmektedir. Ayrıca dijitalleşme ile iş akışı sadeleşen ya da iş yükü azalan bireyler için açık ve net bir planlamanın çalışanlarla paylaşılmasının sürece dair endişeleri ortadan kaldırma anlamında önemli olduğu görülmektedir.

Dijitalleşmenin sağladığı dönüşümün bireyler üzerinde yarattığı stresin yine dijitalleşmenin neredeyse bütün süreçlere entegre edilmesiyle birlikte gerekli olan becerilerin kazandırılması için her kademedeki eğitimlerin planlanması gerekliliği ve bu eğitimlerin sağladığı faydalar bir katılımcının kullandığı;

“Bu eğitimler sayesinde hem dijital ortamda eğitim aldığımız için dijital dönüşüm de bir miktar daha bizim için böyle canavarlıktan, öcülükten çıkmış oluyor.”

ifadesi ile ortaya konmuştur. Sürecin getirdiği uygulamaların kullanımı konusunda bilgi verilmesinin bireylerdeki endişeyi ve direnci azalttığı belirtilerek her kademedeki bu eğitimlerin gerekli olduğu vurgulanmıştır.

Katılımcıların dijitalleşmenin durağan değil dinamik ve sürekli gelişim gösteren bir süreç olarak algıladığı tespit edilmiştir. Bir katılımcının kullandığı;

“Son beş yıla baktığımda, on yıla baktığımda dediğim gibi cihazlar anlamında geliyoruz kalite olarak da. X-RAY yetmiyor online analizörler devrede. Bazen dediğim gibi bunlar yetersiz geliyor. XRD hayatımıza girmeye başladı.”



ifadesi, dijitalleşmenin sektörde değişimi tetikleyen bir süreç olduğunu ve dönüşümün kaçınılmaz olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

5.2.4. Dönüşümün Yönetimi

Katılımcılar ikiz dönüşüm sürecinde karar verici konumundaki yöneticilerin tavrının önemli bir belirleyici olduğunu vurgulamışlardır. Özellikle; değişimi istemek, değişime direnmek ve bu konuda hevesli olmak, değişimin hızını belirleyen bir unsur olarak ifade edilmiştir. Bu çerçevede bir katılımcının kullandığı;

“Bizim üst yönetimimiz konfor alanında durmak istemeyen, kendisini zaten bu konulara maruz bırakmak isteyen bir üst yönetim.”

ifadesi değişim için gerekli unsurları açıkça ortaya koymaktadır.

Yönetim kademesinde konfor alanı dışına çıkma cesaretinin gösterilmesi, kendisinin de değişime maruz kalacağını bilmesine rağmen potansiyel riskleri almaktan geri durulmaması, değişime zemin hazırlama ve ivme kazandırmak açısından çok önemlidir.

Dijital dönüşüm özelinde baktığımızda ise katılımcı ifadelerinde, çevresel hedeflerin hayata geçirilmesini destekleyen ve üretim süreçlerinin daha etkin yönetilmesine katkı sunan bir araç seti olarak ele alındığı görülmektedir. Dijitalleşmenin, üretim süreçlerinin izlenmesi, veriye dayalı değerlendirme yapılması ve üretim parametrelerinin anlık ve daha hassas biçimde kontrol edilmesini mümkün kıldığı ifade edilmiştir.

Ar-Ge açısından bakıldığında ise yeşil dönüşüm, araştırma gündeminin belirlenmesinde merkezi bir rol üstlenmektedir. Katılımcılar, Ar-Ge faaliyetlerinin büyük ölçüde dekarbonizasyon, alternatif ham madde, klinker oranı, karbon yakalama ve enerji verimliliğini sağlamaya dönük teknolojiler etrafında şekillendiğini ifade etmiştir. Bu bağlamda yeşil dönüşümle birlikte Ar-Ge biriminin büyük oranda çevresel etkileri azaltmaya yönelik somut çözümler üretme görevini üstlendiğini söylemek mümkündür. Bu da

Ar-Ge birimlerinde bu yönde bir değişimin yaşanmaya başladığını ve giderek hızlanacağını ortaya koymaktadır.

Katılımcılara göre yeşil dönüşümün üretim birimi temelinde etkisi ise, ham madde ve yakıt tercihleri üzerinden kendisini görünür kılmaktadır. Bu çerçevede katılımcılar dönüşümle birlikte yeni dönemde, alternatif yakıt ve alternatif ham madde kullanımının üretim planlamasının ayrılmaz bir parçası haline geldiğini vurgulamıştır. Ancak bu durumun sektör içinde farklı bağlamlarda işlediği de ayrıca dile getirilmiştir. Katılımcılardan biri bu durumu şu şekilde ifade etmektedir:

“Bizim grubumuzun bulunduğu fabrikaların bölgeleri itibariyle alternatif yakıtlara çok bir ulaşılabilirliğimiz yok. Dolayısıyla yeşil dönüşüm için daha çok klinker kullanım oranlarını azaltacak alternatif ham maddelere yoğunlaşmış durumdayız.”

Çimento fabrikasının bulunduğu bölgenin koşulları, tedarik imkanları ve teknik altyapıya göre farklılıklar taşıyabilmektedir. Buradan hareketle yeşil dönüşümün, üretim süreçlerinde yerel koşullarla birlikte ele alınan bir yönelim olduğu çıkarılmasını yapmak mümkündür.

Katılımcılar bu sürecin yalnızca bir değişim olmadığını dönüştürücü etkileri bulunduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca süreci bu şekilde algılayarak sektörde bu sürecin yönetilmesi, buna ilişkin politika bileşenlerinin hayata geçirilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Kendi birimleri özelindeki değişimi sektördeki dönüşüm ile birlikte ele alabilen katılımcıların bu çerçevede genel politika önerilerine ihtiyaç duyulduğunu ifade etmeleri önemlidir.

5.2.5. Zorluklar - Çözümler

Katılımcılar süreçle ilgili kullandıkları ifadelerle ikiz dönüşüm sürecinin zorluklarını tanımlamıştır. Bu çerçevede bu zorlukların nasıl aşılabileceğine dair politika önerileri geliştirilmesi amacıyla odak grup görüşmesinde zorlukların aşılmasına dair katılımcıların görüşlerini ortaya koymalarını sağlayacak sorular katılımcılara yönlendirilmiştir.



Katılımcılar üretim ve kalite birimlerinde ikiz dönüşüm ile ilgili en büyük zorluğu makine ekipmanlarının oldukça eski olması sebebiyle donanım entegrasyonu ve bu alanda yüksek kalitede bir hizmet alınması gerekliliği olarak ifade etmiştir. Bununla birlikte katılımcı ifadeleri, ikiz dönüşümün üretim, kalite ve Ar-Ge süreçlerinde yarattığı teknik ve ölçümsel genişlemenin, tek başına yeterli görülmediğini de ortaya koymuştur. Ürün tanımının genişlemesi, çevresel göstergelerin karar alma süreçlerine dâhil edilmesi ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi, dönüşümün önemli boyutlarını oluşturmakla birlikte, bu sürecin sürdürülebilirliği açısından insan unsurunun taşıdığı belirleyici rol vurgulanmıştır. İkiz dönüşüm sürecinin başarısının, bu dönüşümü hayata geçirecek, içselleştirecek ve günlük iş yapış biçimlerine aktaracak insan kaynağının da eş zamanlı olarak dönüşmesine bağlı olduğu;

“Yeşil dönüşüm, ikiz dönüşüm, üçüz dönüşüm bunlar hep şu anda sektörün lügatinde olan meseleler. Tabii bunların hepsinin bence ve en önemli mihenk taşı da insan tarafı olacak. İnsan dönüşümü yaratmak çok önemli. Çünkü istediğimiz kadar makine ekipmanımızı veya kullandığımız ham maddeyi, yakıtı dönüştürelim, insanı dönüştüremediğimiz sürece bunun bir tarafı eksik kalacak.”

ifadesi ile ortaya konulmuştur.

Bu bakış açısı, dönüşümün teknik boyutlarıyla insan merkezli boyutlarının birlikte ele alınması gerektiğine işaret etmektedir. Katılımcılar bu süreçte en önemli ihtiyacın insan kaynağı olduğunu vurgulamışlardır. Ancak katılımcıların önemli bir bölümü sektörde nitelikli insan kaynağı eksikliğinin çok büyük bir sorun olduğunu ve bu soruna ilişkin çözüm önerilerinin hayata geçirilmesinin gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Hatta bu konuda sektörün yaşadığı gerileme;

“25 yıl önce, okur yazar olan, ilkokul mezunu olmayan okur yazar personellerle çalıştım, şu an lise mezunu olan arkadaşlardan 25 yıl önceki okur yazar olmayan personelden aldığımız performansı alamıyoruz.”

ifadesi ile ortaya konmuştur.

Bu ifade ile aynı zamanda yeniliklere adaptasyonun, sabır ve gelişim göstermeye dair motivasyonun insan kaynağının yetişmesinde çok önemli bir unsur olduğu vurgulanmıştır. Özellikle beyaz yaka olarak ifade edilen çalışanlar açısından Y, Z ve Alpha kuşağı çalışanların sabırsız olduğu, temel bilgileri edinmek yerine kendisinin ilgisini çeken konulara yoğunlaştığı belirtilmiştir. Bu durumun eksik temel bilgiler nedeniyle yanlış kararlar alabilme ve süreçlere katılma konusunda tereddüt yaratabildiği vurgulanmıştır. Bu sürecin sonunda ise strese ve sıkıntıya tahammül düzeyi de düşük olan bu kuşağın işten ayrıldığı ve sektörün iş gücünü tutundurma açısından zorluk yaşadığı ifade edilmiştir.

Bu süreçte yaşanan ve halen devam eden en önemli sorunlardan birisinin dijital okur yazarlık olduğu ifade edilmiştir. Diğer yandan özellikle dijitalleşme sürecinin büyük yatırım maliyetleri getirmesinin sürecin hayata geçmesini zorlaştıran bir unsur olduğu belirtilmiştir. Ancak bu yatırım maliyetinin getirisinin sürecin otomatikleştirilmesi ve insan hatasından arındırılmış bir süreci ortaya çıkardığının görülmesi ile bu maliyetlere katlanılarak sürecin gelişerek hayata geçtiği belirtilmiştir.

Katılımcılar ikiz dönüşüm sürecinin sektörde önemli ölçüde beceri açıklarını ortaya çıkardığını belirtmiştir. Sürecin çalışanlardan bilgisayar veya yazılım kullanabilme becerisinin ötesine geçen bir şekilde veriyi bağlamı içinde okuyabilme ve yorumlayabilmeyi gerekli kıldığı ifade edilmiştir. Özellikle mavi yaka personel açısından temel matematiksel okuma, ölçüm değerlerini anlama ve sonuçları basit düzeyde yorumlayabilme becerilerinin giderek daha belirgin hâle geldiği vurgulanmıştır. Dijital sistemler aracılığıyla üretilen bilginin üretim sahasına yansıtılabilmesi, bu tür becerilerin varlığıyla doğrudan alakalı hale gelmektedir. Bununla birlikte katılımcı anlatıları, bu alandaki mevcut insan kaynağının söz konusu beceriler açısından sınırlılıklar taşıdığını da ortaya koymaktadır:

“Basit bir matematik hesabını kolayca anlayabilecek, verileri değerlendirip en azından belli bir seviyede yorumlayacak personel bulmak çok zor.”



Ayrıca sektördeki yetkinlik çekme gücü ve iş gücü sirkülasyonunun yüksek olması katılımcılar tarafından önemli bir zorluk olarak dillendirilmiştir. Yüksek sirkülasyon oranının sürece adaptasyonu güçleştirdiği ve tekrar eğitimlerini gerekli kıldığı belirtilmiştir. Bu durumun altında yatan neden ise mavi yaka giriş düzeyindeki ücretlerin düşüklüğü olarak ifade edilmiştir. Bir katılımcının kullandığı;

“Mavi yaka herhangi bir çalışan çimento fabrikasına girdiğinde marketlerdeki reyon görevlilerinin bile rekabet edebileceği düzeyde ücret alıyor.”

ifadesi bu durumu açıkça ortaya koymaktadır.

Özellikle iş gücünü tutundurmanın önemli bir boyutu olarak çalışanlara yetkinlik kazandırılması, kariyer planının sürecin en başında ortaya konulması ve belirsizlik yerine gelişimin ve ulaşılacak hedeflerin belirlenmesinin yerinde olacağı katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Bu sayede çalışanlarda bir aidiyet duygusu oluşturulabileceği ve iş gücünün tutundurulmasının mümkün olabileceği değerlendirilmiştir.

Katılımcılar ikiz dönüşüm sürecinin getirdiği zorlukların merkezine adaptasyonu yerleştirmiştir. Bu durum sektörde dönüşüme dair yürütülmesi gereken politikaların merkezinde insan kaynağının yer alması gerektiğini, insan kaynağının süreç hakkında bilgilendirilmesi ve motivasyonunun sağlanmasının şart olduğunu göstermektedir. Bütün bu süreç insan hatasını azaltmayı hedeflese de sürecin merkezinde halen insan yer almaktadır. Diğer yandan çimento sektörünün geleneksel ve hatta muhafazakâr olarak ifade edilebilecek üretim yapısının getirdiği alışkanlıkların değişiminde açık ve şeffaf bilgilendirme ve bireylerin işlerini kaybetme ve iş yükü artışı gibi endişelerini ortadan kaldıracak eğitim süreçlerinin yer aldığı görülmektedir.

5.2.6. Sihirli Değnek Vizyonu: Klinkersiz Çimento Hayali

Katılımcılara yöneltilen “sihirli değneğiniz olsa ikiz dönüşümdeki zorlukları aşmak için neyi değiştirdiniz?” sorusuna verilen cevaplar, üretim birimi özelinde ham madde üzerinde yoğunlaşmıştır. Alternatif katkı maddeleri ile çimentomsu malzemeleri ürete-

bilmek, klinkerin doğal bir malzeme olması, alternatif yakıtların ve ham maddenin hiçbir şekilde dalgalandırmadan tek tip bir şekilde analizinin olması gibi ifadelerle sürecin teknik boyutunu kolaylaştıracak hayaller kurulmuştur.

Diğer yandan katılımcılardan bir tanesinin kullandığı;

“Gelecek nesillere sürdürülebilir bir dünya bırakmak farkındalığının tüm toplumda olmasını sağladım.”

ifadesi süreçte farkındalığın ve birlikte hareket edebilmenin önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Katılımcılar özellikle karbon yakalama teknolojisinin gerektirdiği yüksek bütçeli yatırımları karşılayabilecek bütçelerin oluşturulabilmesi ve devletlerin bu süreçte aktif rol oynamasını da sihirli değnekleri olsaydı değiştirecekleri noktalar olarak vurgulamıştır. Ayrıca katılımcılar kendi proseslerini stabil hale getirecek değişimleri de talep etmiştir. Bu çerçevede katılımcılardan bir tanesi bu isteğini;

“Tüm kullandığım girdi, ham maddeler ve kömürler dahil olmak üzere teknik spekte belirlediğim değerlerle gelmesini isterdim.”

ifadesi ile ortaya koymuştur.

Katılımcıların sihirli değneklerini üretim süreçlerinde somut ancak ikiz dönüşüm sürecini kolaylaştırıcı unsurlar üzerinden kullanacaklarını ifade etmeleri, katılımcıların rasyonelliğinin bir çıktısıdır. Ayrıca üretim sürecini doğayla harmonize bir biçimde hayal etmeleri de üretim sürecinin doğaya olan zararının farkında olmaları sonucudur.

“Kaynakları kullanacağız ama kaynaklara zarar vermeden bir şekilde doğadan ilham alarak bu süreç işlesin isterdim.”

Katılımcılar üretim sürecinin ikiz dönüşüm üzerindeki etkisinin çok belirleyici olduğunun farkında oldukları için sihirli değneklerini tamamen üretim sürecinde ikiz dönüşümün temel hedefleri çerçevesinde



kullanmışlardır. Ayrıca rasyonel bir bakış açısıyla ve tamamen bilgi odaklı bir şekilde sihirli değnek metaforunu değerlendirmişlerdir. Bu durum üretim süreçlerinin sektörün kalbi olmasından ve üretim birimlerindeki çalışanların teknik bilgisinin yüksek, sektördeki deneyiminin uzun ve konuya bakış açısının bilimsel temelli olmasından kaynaklanmaktadır.

Şekil 3. Üretim, Kalite ve Ar-Ge Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası



Üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerinde görev yapan katılımcılar ikiz dönüşümü yalnızca teknik bir dönüşüm değil aynı zamanda çevresel sorumluluk, üretim süreçlerinin yeniden yapılandırılması ve insan kaynağının dönüşümü olarak algılamaktadırlar. Görselde de ortaya konduğu üzere ikiz dönüşüm; üretim süreçlerinin dijitalleşmesi, kalite ve verilerin daha sistematik biçimde yönetilmesi ve insan kaynağının yeni beceriler kazanması gibi farklı boyutları kapsayan bütüncül bir yapı olarak değerlendirilmektedir. Bu yönüyle dijital ve yeşil dönüşümün birbirinden bağımsız süreçler olarak değil, üretim süreçlerinin daha sürdürülebilir, daha verimli ve daha izlenebilir hale gelmesini sağlayan birbirini tamamlayan unsurlar olarak algılandığı görülmektedir.

Katılımcı ifadeleri aynı zamanda dijitalleşmenin üretim ve kalite süreçlerine önemli katkılar sunduğunu

ortaya koymaktadır. Manuel işlemlerin otomatikleştirilmesi, verilerin daha hızlı ve sistematik biçimde toplanması, üretim parametrelerinin anlık olarak izlenebilmesi ve karar alma süreçlerinin veri temelli hale gelmesi, dijital dönüşümün üretim pratiklerine kazandırdığı başlıca avantajlar olarak ifade edilmiştir. Bununla birlikte bu dönüşümün yalnızca teknolojik yatırımlarla sınırlı olmadığı, çalışanların bu yeni sistemleri kullanabilecek bilgi ve becerilere sahip olması gerektiği de katılımcılar tarafından özellikle vurgulanmıştır. Bu durum dijitalleşmenin teknik olduğu kadar insan merkezli bir dönüşüm olduğunu da göstermektedir.

Katılımcılar ikiz dönüşüm sürecinin başarısının büyük ölçüde insan kaynağının dönüşümüne bağlı olduğunu belirtmiştir. Alternatif ham madde ve yakıt kullanımının yaygınlaşmasının tek başına yeterli ol-



mayacağı; bu süreçleri yönetecek, veriyi okuyup yorumlayabilecek ve değişime uyum sağlayabilecek nitelikli insan kaynağının kritik öneme sahip olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle sektörde yürütülecek dönüşüm politikalarının yalnızca teknolojik altyapıyı değil, aynı zamanda eğitim, beceri geliştirme, çalışanların motivasyonu ve kurumsal farkındalığı artırmaya yönelik uygulamaları da kapsamı gerektiği anlaşılmaktadır. Bu yaklaşım, ikiz dönüşümün sürdürülebilir biçimde hayata geçirilebilmesi açısından temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

5.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler

Üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerinde görev yapan katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmesi, çimento sektöründe ikiz dönüşümün üretim süreçleri, ürün tanımı, karar alma mekanizmaları ve insan kaynağı üzerindeki etkilerini bütüncül bir perspektiften ortaya koymuştur. Bulgular, bu birim özelinde dönüşümün yalnızca teknolojik gelişmeler ya da çevresel yükümlülükler çerçevesinde değil; üretim anlayışının yeniden tanımlanması, ürünün kapsamının genişlemesi ve insan kaynağının bu dönüşüme uyum kapasitesi ile birlikte ele alınması gereken çok katmanlı bir süreç olduğunu göstermektedir.

Odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular üç temel sonuç ekseninde toplanmaktadır:

- Birincisi, üretim ve ürün anlayışının çevresel sorumluluk ile yeniden tanımlanmasıdır.

Katılımcılar yeşil dönüşümü yalnızca bir zorunluluk değil, aynı zamanda etik ve tarihsel bir sorumluluk olarak değerlendirmektedir. Ürünün yalnızca fiziksel performansı değil; karbon ayak izi, çevresel etkisi ve sürdürülebilirlik boyutu da üretim ve kalite süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bu durum, üretim süreçlerinin ham madde seçiminden nihai ürün tasarımına kadar bütüncül biçimde yeniden ele alınmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla üretim birimlerinde dönüşüm, ürünün teknik özelliklerinin ötesine geçen ve çevresel etkileri de kapsayan yeni bir değer anlayışının oluşması üzerinden şekillenmektedir.

- İkincisi, dijitalleşmenin üretim süreçlerinde verimlilik, hız ve karar kalitesi üzerinden dönüştürücü bir rol üstlenmesidir.

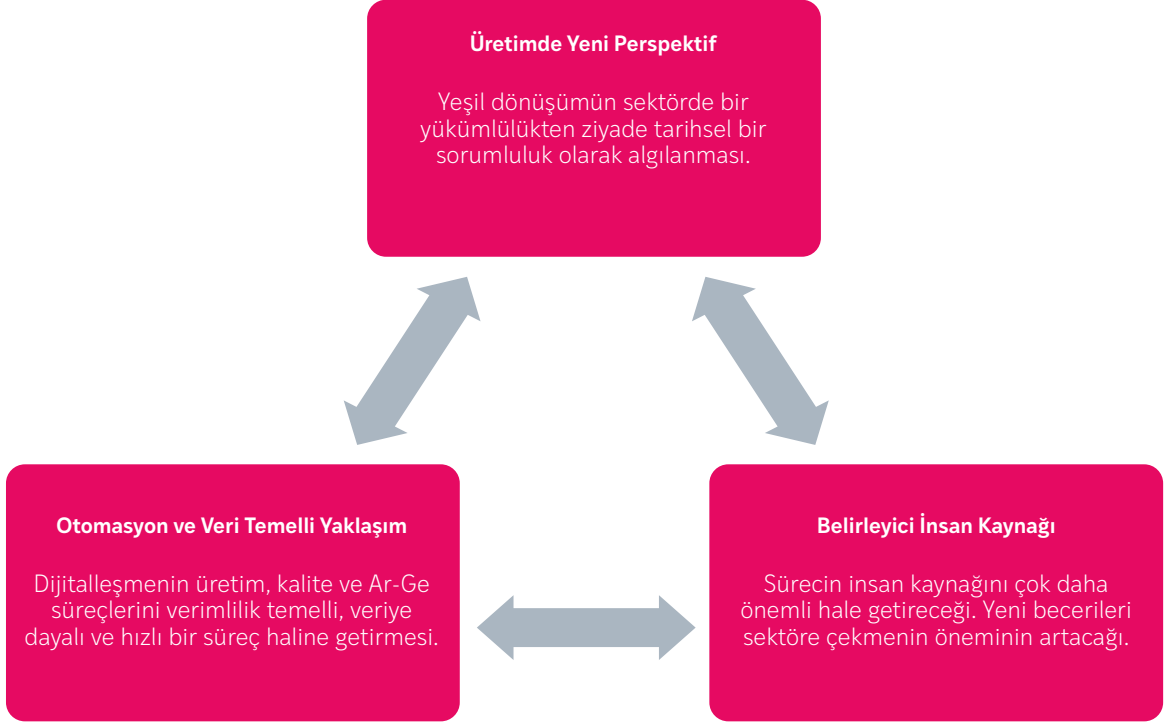
Bulgular, dijitalleşmenin üretim, kalite ve Ar-Ge süreçlerinde manuel işlemlerin otomatikleştirilmesi, verilerin daha hızlı toplanması ve karar alma süreçlerinin veri temelli hale gelmesi üzerinden önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Ancak bu süreç aynı zamanda yeni iş yükleri, veri entegrasyonu sorunları ve organizasyonel dönüşüm ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Katılımcılar dijitalleşmeyi süreçleri hızlandıran ve optimize eden bir araç olarak görürken, bu dönüşümün sürdürülebilirliğinin veri yönetimi kapasitesi ve organizasyonel uyum ile doğrudan ilişkili olduğunu vurgulamaktadır.

- Üçüncüsü, dönüşümün başarısının insan kaynağının beceri düzeyi, adaptasyon kapasitesi ve motivasyonu ile doğrudan ilişkili olmasıdır.

Katılımcılar, ikiz dönüşüm sürecinde en kritik unsurun insan kaynağı olduğunu açık biçimde ifade etmektedir. Dijitalleşme ve yeşil dönüşüm, çalışanlardan yalnızca teknik bilgi değil; veriyi okuyabilme, yorumlayabilme ve değişime uyum sağlayabilme becerilerini de talep etmektedir. Ancak mevcut insan kaynağının bu beceriler açısından önemli eksiklikler taşıdığı, sektörde nitelikli iş gücü bulma ve tutundurma sorununun giderek derinleştiği görülmektedir. Bununla birlikte çalışanlarda değişime karşı direnç, iş kaybı endişesi ve adaptasyon güçlüğü gibi unsurlar dönüşümün hızını sınırlayan faktörler olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerinde dönüşümün başarısı, teknik yatırımlar kadar insan kaynağına yönelik stratejik müdahalelere bağlıdır.



Kutu 6. İkiz Dönüşümün Üretim, Kalite ve AR-GE Süreçlerine Etkileri



Bu üç eksen birlikte değerlendirildiğinde, üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerinde ikiz dönüşümün; ürün ve üretim anlayışının yeniden tanımlanması, dijitalleşmenin süreçleri yeniden kurgulaması ve insan kaynağının bu dönüşüme uyum kapasitesi üzerinden şekillendiği anlaşılmaktadır. Bu çerçevede dönüşümün sürdürülebilirliği, teknolojik yatırımlar ile insan kaynağı gelişiminin birlikte ele alındığı bütüncül bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır.

Bu çerçevede üretim, kalite ve Ar-Ge birimlerine yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

İlk olarak, ürün ve üretim süreçleri sürdürülebilirlik odaklı yeniden tanımlanmalıdır. Ürün değerlendirme kriterlerine karbon ayak izi, çevresel etki ve enerji tüketimi gibi göstergeler sistematik biçimde dahil edilmeli; kalite süreçleri bu yeni parametreleri kapsayacak şekilde genişletilmelidir. Bu yaklaşım, üretim anlayışının çevresel sorumluluk ile bütünleşmesini sağlayacaktır.

İkinci olarak, dijitalleşme süreçlerinde bütünsel veri yönetimi ve otomasyon altyapıları güçlendirilmelidir. Manuel veri girişleri ve parçalı sistemler yerine, üretim, kalite ve Ar-Ge süreçlerinden elde edilen verilerin entegre biçimde toplandığı ve analiz edildiği sistemler kurulmalıdır. Bu sayede veri temelli karar alma süreçleri güçlenecek ve operasyonel verimlilik artırılacaktır.

Üçüncü olarak, üretim ve kalite süreçlerinde veri temelli optimizasyon ve yapay zekâ uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır. Üretim parametrelerinin anlık izlenmesi, kalite sapmalarının erken tespiti ve süreçlerin sürekli iyileştirilmesi için dijital analiz araçları etkin biçimde kullanılmalıdır. Bu yaklaşım, üretim süreçlerinin daha hızlı, hatasız ve verimli hale gelmesini sağlayacaktır.

Dördüncü olarak, teknik iş gücüne yönelik veri okuryazarlığı ve analitik beceri geliştirme programları oluşturulmalıdır. Bulgular, çalışanların veriyi yorum-



lama ve karar süreçlerine entegre etme konusunda eksiklikler taşıdığını göstermektedir. Bu nedenle tüm kademelerde veri ile çalışma becerisini geliştiren eğitim programları yaygınlaştırılmalıdır. Bu öneri hem insan kaynakları hem de makine ve bakım birimi odak grup görüşmeleri sonucu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda güçlü ve etkili bir öneri olarak ön plana çıkmaktadır.

Beşinci olarak, çalışanların dönüşüm sürecine adaptasyonunu destekleyen kapsamlı değişim yönetimi stratejileri geliştirilmelidir. Dijitalleşmeye yönelik direnç, iş kaybı endişesi ve alışkanlıkların sürdürülmesi eğilimi dikkate alınarak çalışanların süreci anlamlandırmasını ve benimsemesini sağlayacak iletişim ve eğitim programları tasarlanmalıdır. Aynı şekilde bu öneri de hem insan kaynakları hem de makine ve bakım odak grup görüşmeleri bulguları ile şekillenmiştir.

Altıncı olarak, mavi yaka çalışanlara yönelik hedeflenmiş eğitim ve farkındalık programları uygulanmalıdır. Yeşil dönüşüm ve dijitalleşme konularında mavi yaka çalışanların farkındalığının düşük olduğu bulgularla ortaya konmuştur. Bu nedenle rol bazlı, uygulamaya dayalı ve anlaşılır eğitim içerikleri geliştirilmelidir.

Yedinci olarak, üretim süreçlerinde yerel koşulları dikkate alan esnek dönüşüm stratejileri benimsenmelidir. Alternatif yakıt ve ham madde kullanımı gibi uygulamaların bölgesel farklılıklar gösterdiği dikkate alınarak, tek tip çözümler yerine tesis bazlı stratejiler geliştirilmelidir.

Sekizinci olarak, Ar-Ge faaliyetleri sürdürülebilir üretim hedefleri ile daha güçlü biçimde entegre edilmelidir. Dekarbonizasyon, alternatif ham madde ve enerji verimliliği alanlarında yürütülen çalışmalar desteklenmeli; bu alanlarda somut çıktılar üreten projeler teşvik edilmelidir.

Dokuzuncu olarak, sektörde nitelikli iş gücünü çekme ve elde tutmaya yönelik politikalar geliştirilmelidir. Ücret düzeyi, kariyer planlaması ve gelişim imkanları iyileştirilerek çalışan bağlılığı artırılmalı; yüksek iş gücü sirkülasyonu azaltılmalıdır. Hem insan kaynakları hem de makine ve bakım birimleri ile gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinden hareketle

oluşturulan bu öneri sektörde iş gücüne yönelik politika geliştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Onuncu olarak, dijital okuryazarlık ve temel teknik beceriler tüm çalışanlar için asgari yetkinlik haline getirilmelidir. Özellikle mavi yaka çalışanlar için temel matematiksel okuma, veri yorumlama ve dijital araç kullanımı becerileri sistematik biçimde geliştirilmelidir.

On birinci olarak, üst yönetim sahiplenmesi ve stratejik yönetim mekanizmaları güçlendirilmelidir. Dönüşüm sürecinin başarısı için üst yönetimin aktif rol alması, gerekli yatırımların yapılması ve dönüşümün kurumsal strateji ile uyumlu biçimde yönetilmesi sağlanmalıdır.

Son olarak, eğitim kurumları ve sektör arasında iş birlikleri geliştirilmelidir. Meslek liseleri, üniversiteler ve teknik eğitim kurumları ile kurulacak iş birlikleri sayesinde sektörün ihtiyaç duyduğu becerilere sahip iş gücü daha erken aşamada yetiştirilebilir.

6. İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre ve Sürdürülebilirlik Birimleri

18 Kasım 2025 tarihinde online olarak gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde yedi katılımcı yer almıştır. Sektördeki yedi farklı şirketi temsilen görüşmelerde yer alan katılımcılar iş sağlığı ve güvenliği ile sürdürülebilirlik alanlarında; çevre müdürü, iş sağlığı ve güvenliği mühendisi, iş sağlığı ve güvenliği – çevre şefi, sürdürülebilirlik ve çevre müdürü, çevre mühendisi olarak görev yapmaktadırlar.

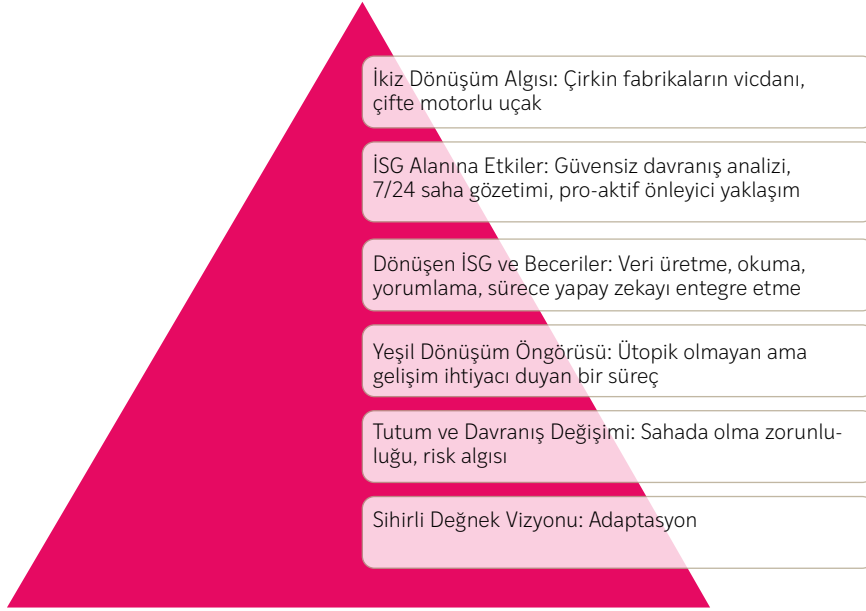
6.1. Kodlama - Temalama

İş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sürdürülebilirlik birimleri çalışanlarının katılımıyla gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinde ikiz dönüşüm sürecine yönelik algı ve tutumlar ile sürecin iş sağlığı ve güvenliği alanına yansımalarına yönelik katılımcıların cevapları altı başlıkta temalandırılmıştır.



Katılımcıların teknik bilgisinin yüksek olması nedeniyle doğrudan iş sağlığı ve güvenliği alanına odaklanmaları söz konusu olmuş ve ikiz dönüşüm sürecini bu bağlamda değerlendirmişlerdir. Diğer yandan katılımcılar tarafından dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği alanındaki katkısının yüksek olduğu ifade edilmiş ayrıca iş sağlığı ve güvenliği alanında ikiz dönüşümün neleri değiştirdiği ve bu değişimin yönü ve geleceği konusunda görüşler de paylaşılmıştır. Ayrıca katılımcılar sektörde önemli bir hassasiyeti oluşturan iş sağlığı ve güvenliğinin ikiz dönüşüm ile birlikte yeni becerilere ihtiyaç duyar hale geldiğini vurgulamıştır. Bu bağlamda katılımcılar iş sağlığı ve güvenliğinin ikiz dönüşümden hem fayda sağlayan hem de sürece destek veren bir nitelikte olduğunu belirtmiştir.

Kutu 7. İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre ve Sürdürülebilirlik Birimleri Kodlama - Temalama Haritası



6.2. Bulgular

İş sağlığı ve güvenliği birimlerinde görev yapan katılımcılar ile gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinden elde edilen veriler altı tema altında sunulmuştur. Katılımcıların ikiz dönüşüme yönelik algıları, dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerine etkisi, İSG alanında ikiz dönüşümün neden olduğu değişim ve beceri açıklarına yönelik yaklaşımları ile yeşil dönüşüm ve sürdürülebilirlik kavramını ele alış biçimleri ile sihirli değnek vizyonu üzerinden bulgular ele alınmıştır.

6.2.1. İkiz Dönüşüme Yönelik Algı ve Tutum

Katılımcıların ikiz dönüşüme yönelik algılarının belirleyicilerinin, verimlilik ve süreç takibi olduğu görülmüştür. Katılımcılar ikiz dönüşüm sürecinin hem verimli hem de yapısı gereği sıkı takip edilebilen bir süreç olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu kapsamda kullanılan “çifte motorlu uçak” metaforu, sürecin belirleyicilerinin verimlilik ve hesap verilebilirlik üzerinden algılandığını göstermektedir. Katılımcıların ikiz dönüşüm sürecinin temelinde verimlilik olgusunun yattığını düşünmeleri, sürece dair algılarının olumlu yönde olduğuna işaret etmektedir. Diğer yandan sıkı takip edilme gerekliliği, verinin süreç açısından ne kadar önemli olduğunu da ortaya koymaktadır.



Bir katılımcı süreci tanımlarken; “Çirkin fabrikaların vicdanı” ifadesini kullanmıştır. Bu ifade ikiz dönüşüm sürecinin sektörün geleneksel üretim biçiminin, bacası tüten fabrika algısının değişimine yönelik bir umudu da taşıması açısından önemlidir. Özellikle yeşil dönüşümün bu bağlamda sektör tarafından biraz da bir dönüşüm simgesi olarak algılandığı görülmektedir.

İkiz dönüşüm sürecine yönelik olumlu algılar yanında katılımcılardan birinin kullandığı;

“-miş gibi başlayan ve trend olan bir sürecin içerisinde sürükleniyoruz.”

ifadesiyle olumsuz boyutunun bilgi eksikliği ve tabana yayılma gerekliliği şeklinde vurgulanması söz konusu olmuştur.

Dönüşümün henüz başında bulunduğu ise;

“Dönüşümün “d” sindeyiz, önümüzde çok uzun “önüşüm” süreci var.”

ifadesiyle ortaya konmuş ancak sektörün dönüşüm konusunda yüksek motivasyonun olduğu belirtilmiştir.

İş sağlığı ve güvenliği birimleri katılımcılarının ikiz dönüşümü genel olarak; riskin tanımlanması, izlenmesi ve yönetilmesi noktasında köklü değişimleri çağırıştıran ve olumlu bir süreç olarak algılandığı görülmüştür. Bu durum sektörde ikiz dönüşüme yönelik algının teknik birimlerde görev yapan çalışanlar özelinde somutlaştığını ortaya koymaktadır.

6.2.2. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Dijitalleşme

İkiz dönüşümün iş sağlığı ve güvenliği alanına yönelik etkilerinin genellikle dijitalleşme üzerinden gerçekleştiği görülmüştür. Katılımcılar verilerin dijitalleştirilmesinin ve ortam gözetiminin sürekli bir biçimde yapılabilmesinin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerine olumlu etkilerinden bahsetmişlerdir. Bir katılımcı, dijital sistemlerin İSG açısından yarattığı dönüşümü;

“Bugün cep telefonumdan ben baca gazı verilerini takip edebiliyorum. Fabrikada üç yüz küsur tane kamera var. Yani artık böyle her bir operasyonun inine kadar giriyoruz. Yani böyle bilgisayardan, cep telefonundan tüm detayları görebiliyoruz. Herhangi bir şey yaşandığında iş kazası aynı futboldaki vara giden hakem gibi oturup üç tane yönetici inceleyip kök nedenini çıkarabiliyoruz.”

cümleleriyle ifade etmiştir.

Risk analizlerinin, saha denetimlerinin, düzenleyici ve önleyici faaliyetlerin dijitalleştirilmesinin, riskleri minimize etme ve hızlı entegrasyon açısından büyük katkıları olduğu katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Bu süreçte, bir riskin ya da iş kazasının gerçekleşmesinden sonra devreye giren iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinin, risklerin henüz gerçekleşmeden önce tanımlanması, izlenmesi ve bütüncül veri setleri aracılığıyla sistematik biçimde yönetilmesine dayalı bir güvenlik yaklaşımına dönüştüğü katılımcıların ortak görüşü olmuştur. Sektörde çok önemli bir hedef olan “Sıfır Kaza” hedefine yaklaşma açısından dijitalleşmenin çok büyük katkılarının olduğu ifade edilmiştir.

Bu anlamda dijitalleşmenin hem süreç iyileştirici hem de kültürel dönüşümün tetikleyicisi olduğu görüşü öne çıkmıştır. 7/24 sahayı izleyebilme, riskleri, güvensiz davranışlar ve durumları tespit edebilme ve bu davranışların sonuçlarının raporlanmasının dijitalleşme ile kolaylaşmasının İSG alanında büyük bir dönüşüme neden olduğu belirtilmiştir. Dijitalleşmenin, veri yönetimine şeffaflık ve doğruluk kazandırdığı ve veri boşluğunu ortadan kaldırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği açısından insan kaynağındaki dönüşümü de kolaylaştırıcı etkileri olduğu vurgulanmıştır. Bu anlamda X ve Z kuşağına atfedilen işe bağlılığın düşük seviyede olması, sektörde belirli bir gelişim sürecinin gerekliliğine sabredilememesi durumunun ortaya çıkardığı yüksek turn-over oranı nedeniyle oluşan bilgi aktarımı sorunu konusunda dijitalleşmenin avantaj sağladığı belirtilmiştir.

Dijitalleşmenin sağladığı anlık bildirim ve kayıt mekanizmaları da İSG süreçlerinde önemli bir eşik olarak katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Bu kapsamda bir katılımcı;



“Entegre tesislerde çeşitli noktalara kameralar yerleştirilip, özellikle gece vardiyasında uygunsuz, güvensiz davranışların tespiti için direkt bildirim gidiyordu ilgili kişilere. ... Kendi IT ekibimizin yazdığı bir yazılımla, herkesin telefonuna indirebileceği bir uygulama halinde anlık raporlayabilecekleri bir sistem gelişti ve bu dönüşüm de gerçekten çok faydalı ve yardımcı oldu bizim adımıza.”

ifadeleri ile durumu tanımlamıştır.

Kamera sistemleri, mobil uygulamalar ve dijital raporlama sistemleri sayesinde iş yapış süreçlerinde ortaya çıkan güvensiz davranışların ya da işin yürütümü bağlamında var olan uygunsuzlukların daha hızlı tespit edilebildiği, bu tespitlerin kurumsal düzeyde izlenebilir ve yönetilebilir hale geldiğinin altı çizilmiştir.

“Kameralarla 7/24 riskleri, güvensiz davranışları tespit ediyoruz. Bu durum fiziksel iş süreçlerini daha soyut bir kavrama getiriyor. Artık güvensiz durumlar anlık olarak önümüze geliyor. Yapay zekâyı risk değerlendirmelerinde nasıl kullanabiliriz diye çalışıyoruz; ‘riskin şurada, dikkat et’ diyecek bir mekanizma üzerine düşünüyoruz.”

6.2.3. Tutum ve Davranış Değişimi

Katılımcılar ikiz dönüşüm ve özellikle dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinde tutum ve davranış değişimi doğurduğunu ifade etmiştir. İSG pratiklerinde dijitalleşmenin, sektördeki gelenekselci anlayışın bir uzantısı olarak sıklıkla görülen sahada olma zorunluluğunun da sorgulanmasına yol açtığı belirtilmiştir. Katılımcılardan biri ikiz dönüşüm öncesi dönemde İSG ve üretim süreçlerinde hâkim olan kültürü şu sözlerle ifade etmiştir.

“Şimdi düşünüyorsunuz yani fırın şişlemede direktörün, üretim müdürünün, genel müdür yardımcısı pozisyonundaki insanların sahada orada şişin yanında ne işi var?”

Ama bu baskı vardı. ...Sahaya çıkmayan mühendis, arızanın başında durmayan mühendis, işe yaramaz. Böyle bir kendinizi kabullendirme gibi çok gereksiz şeyler vardı.”

Dijital izleme ve uzaktan erişim olanakları, İSG açısından bedensel olarak riskli alanda bulunmayı meşurlaştıran eski normları aşındırırken bunun yerine veriye dayalı, merkezden izlenen ve kolektif sorumluluğa dayanan bir güvenlik anlayışını öne çıkarmaktadır. Diğer yandan bir katılımcı iş kazalarının yüzde 40’ının fazla mesai süresinde gerçekleştiği bilgisini paylaşmıştır. Bu ifade sektörün geleneksel çalışma biçiminin doğurduğu bir sonuç olan fazla mesai ve sürekli iş ile ilgili düşünmenin değişmesinin sektördeki güvensiz davranışları da azaltacağını göstermektedir.

Dijital dönüşümün İSG özelinde bir diğer etkisi ise risk algısının dönüşmesinde kendisini göstermektedir. Bu bağlamda riskin olağanlaştırılmasının zayıflaması, çalışan davranışlarının alışkanlıktan uzaklaşarak veri nesnesi haline gelmesi ve olağan dışı kabul edilen olayların yerini süreklilik temelli bir okumaya bırakması katılımcılar tarafından altı çizilen unsurlar olmuştur.

İSG alanındaki dijitalleşmenin bir diğer önemli boyutu da risklerin azalması ve iş yapış süreçlerinin daha öngörülebilir ve düzenli bir bağlama oturmasıdır. Dijitalleşme aracılığıyla, önceden olağan kabul edilen ve yüksek risk taşıyan uygulamaların tespitinin mümkün hale gelmesi başka bir deyişle görünür kılınması, risk algısının dönüşmesine neden olmakta ve güvenli çalışma koşullarının kurumsal olarak daha güçlü bir biçimde tanımlanmasına imkân sunmaktadır. Katılımcılardan biri bu durumu aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

“Ben bu dijital dönüşüm, ikiz dönüşümle birlikte aslında risklerin daha da azaldığını düşünüyorum. ... Üretim riski olsun, iş sağlığı, güvenli riski olsun, çevresel faktörler olsun riskin azaldığını daha sağlıklı bir sürecin başladığını düşünüyorum bu süreçle birlikte.”



Katılımcılar, dijital dönüşümün İSG alanında kurumsal işleyişin kalıcı bir bileşeni haline geldiğini vurgulamıştır. Dijital araçların, güvenliği bir nevi ikincil bir destek fonksiyonu olmaktan çıkarak üretim süreçleriyle eş zamanlı ve entegre bir alan haline getirdiği belirtilmiştir. Bu bütünleşme, İSG uygulamalarının kurumsal yapı içerisinde daha belirgin bir konum kazanmasına, karar alma süreçleriyle daha doğrudan ilişkilendirilmesine imkân tanımaktadır.

Bu kapsamda dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerine etkisinin dönüştürücü, insan kaynağının çalışma biçimine dahi etki eden, kapsamlı bir süreç olarak ifade edilmesi söz konusu olmuştur. Katılımcıların dijitalleşmenin olumlu etkilerini öne çıkardığı yalnızca görev ve sorumluluk artışını olumsuz boyut olarak ifade ettikleri görülmüştür.

6.2.4. İş Sağlığı ve Güvenliğinde Değişen Beceriler

Katılımcılar ikiz dönüşüm süreci ile iş sağlığı ve güvenliği alanında bazı becerilere olan ihtiyacın arttığını vurgulamışlardır. Bu becerilerin başında; araştırma, veriye ulaşma ve veriyi kullanma becerilerinin geldiği ifade edilmiştir. Dijitalleşmenin araştırma kabiliyetini artırması, İSG alanında üretilen verilerin sürecin iyileştirilmesine yönelik yüksek katkı sunması nedeniyle, bu verileri okuyabilen, yorumlayabilen, sürece adapte edebilen bireylerin daha başarılı hale geldiği vurgulanmıştır.

Dijitalleşme ile veri üretiminin kolaylaşması ve yaygınlaşması sonrası, alternatif yakıtlarda karar vermeyi kolaylaştırıcı süreçlerin geliştiği, emisyon ölçümü, çevre izni gibi süreçlerin dijitalleşmesinin söz konusu olması ile yalnızca İSG alanında değil sektörde veri okuma ve kullanma becerisine olan ihtiyacın arttığı belirtilmiştir.

Katılımcılar ortak görüş olarak verileri inceleyip arıza tahmin modelleri geliştirilmesinin sahada sürekli çalışma eğilimini azaltan bir unsur olmaya başladığını belirtmişlerdir. Bu durum, üretilen verilerin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinde okunup, değerlendirilip kullanılması halinde pro-aktif bir yaklaşımla sürecin yönetilebileceğini ve bu becerilere sahip kişilerin saha gözetimcilerinin becerilerine sahip olmadan da süreçte yer alabileceklerine işaret etmektedir. Ayri-

ca dijitalleşme ile iş kazası nedenlerinin incelenmesi sonrası sorun tespit edilip buna müdahale etme eğiliminin geliştiği belirtilmiştir. Bu da iş kazaların önlenmesi açısından önemli bir gelişime işaret etmektedir.

Katılımcılar, özellikle dijital okuryazarlık, veriyle çalışma, sistemleri doğru kullanma ve bu sistemlerden gelen çıktıları yorumlama becerilerinin giderek daha kritik hâle geldiğini vurgulamışlardır. Bu dönüşüm özellikle genç kuşakların iş yapma biçimleri üzerinden tartışılmaktadır. Bir katılımcı, dijitalleşmeyle birlikte ortaya çıkan yeni beceri alanlarını şu şekilde;

“İstatistik okumayı öğreniyor galiba biraz genç jenerasyon bununla. ... en azından analiz etmeyi, okumayı, veriden bir yere varmayı dijitalleşerek onu öğreniyorlar.”

ifade etmiştir.

Yaşanan bu dönüşüm, İSG personellerini için deneye dayalı, büyük oranda sezgisel olarak yürütülen iş yapış biçimlerinden, teknolojiyle birlikte düşünen ve süreci teknoloji aracılığıyla yönlendiren analitik bir yapıya doğru evrimi ifade etmektedir.

İkiz dönüşüm süreciyle birlikte İSG özelinde öne çıkan bir diğer beceri ise üretilen verinin önceliklendirilmesi ve görselleştirilerek karar süreçlerine aktarılması olarak ifade edilmiştir. Katılımcı ifadelerinde bu ihtiyacın, özellikle görsel okuryazarlık ve dijital arayüzlerle çalışma becerileri üzerinden somutlaştığı görülmektedir. Bir katılımcı bu beceri setinin İSG pratiklerine katkısını şu şekilde ifade etmiştir.

“Onların görsel becerileri bizlere göre daha fazla olduğu için... dashboard ekranlarına yansıtmada çok iyiler. Dolayısıyla veriyi süzmeyi ve planını yapmayı biliyorlar.”

Bu değerlendirme iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinde yaşanan değişimi gözler önüne sermektedir. Bu bağlamda, İSG alanında rapor yazma, süreçleri kontrol edip raporlama beceri gereklerinin, veri görsel-



leştirme, analiz yapabilme ve karar süreçlerine girdi üretebilme beceri gereklerine doğru evrildiğini göstermektedir.

Katılımcılara göre ikiz dönüşüm süreci teknik ve dijital beceriler kadar çalışanların birbiriyle kurduğu ilişki biçimlerini ve iletişim pratiklerini de dönüştürmektedir. Sektörde insan kaynağının giderek daha fazla insan ilişkileri ve farklı beklentilerin yönetilmesine yönelik olarak; iletişim kurabilme, dinleyebilme ve karşılıklı anlayış geliştirebilme gibi soft becerilere ihtiyaç duyduğu belirtilmektedir.

Katılımcılar, özellikle kuşaklar arası farklılıkların İSG uygulamalarında daha görünür hale geldiğini ifade etmişlerdir. İş sağlığı ve güvenliği süreçleri ile sektördeki bütün süreçlerde artık insan kaynağının rutin, standardize edilmiş işleri kendisine katkı sunmadığı gerekçesiyle yapmayı istemediği ifade edilmiştir. Bir katılımcı bir çalışanın; “Ben her ay stok sayımı yapmam, bu bana bir şey katmıyor” diyerek işi bıraktığını ve artık “Ben bunu nerede kullanacağım, bu bana ne katacak” sorusuna cevap arandığını vurgulamıştır. Bu ifadeler sektörde özellikle X, Z ve Alpha kuşağından yetenek çekimi konusunda bazı dönüşümlerin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

6.2.5. Yeşil Dönüşüm ve Sürdürülebilirliğe Yönelik Algı ve Tutum

İş sağlığı ve güvenliği birimi çalışanları yeşil dönüşüm sürecini, özellikle çevresel sorumlulukların genişlemesiyle birlikte güvenlik anlayışının daha geniş bir bağlamda ele alınması gerekliliği üzerinden anlamlandırmaktadır. Bu açıdan yeşil dönüşüm, İSG pratiklerini iş kazaları ve meslek hastalıklarıyla sınırlı bir alan olmaktan çıkarak üretim süreçlerinin çevresel etkilerini, kaynak kullanımını ve sürdürülebilir çalışma koşullarıyla birlikte değerlendirilmesini mümkün kılan bir değişime itmektedir. Yeşil dönüşümün iş sağlığı ve güvenliği özelinde en temel etkisi, güvenliğin çalışanların korunmasını aşarak üretimin çevreyle kurduğu ilişkiyi de kapsayacak şekilde bu ilişkiyi yönetilmesini de merkeze alacak bir alan haline gelmesi olarak ifade edilmektedir:

“İş sağlığı ve güvenliği tarafında sürdürülebilir bir hayat için bir mücadele veriyoruz açıkçası.”

Katılımcılar tarafından, yeşil dönüşümle birlikte İSG'nin risk tanımının genişlediği ve çevresel unsurların güvenlik algısının ayrılmaz bir parçası haline geldiği vurgulanmıştır. Enerji verimliliği, karbon emisyonlarının azaltılması, alternatif yakıt ve ham madde kullanımı gibi uygulamalar en temel anlamda çevresel performans temelinde okunmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği özelinde üretim sürecinde meydana gelen bu değişimler aynı zamanda yeni risk alanları ve yeni koruma gereksinimleri yaratan süreçler olarak ele alınmaktadır. Katılımcılardan biri bu ilişkiyi şu şekilde dile getirmiştir:

“İş kıyafetlerinin az kullanımı, doğru kullanımı, hidrokarbonun oradaki etkisi. Çünkü üretiminde mutlaka karbonla bir şekilde bir temasları var ürünlerin. Biz neler yapabiliriz iş güvenliği olarak diye.”

Benzer biçimde başka bir katılımcı ise, çevre, sürdürülebilirlik ve İSG süreçlerinin birbirinden ayrıştırılamayacak bir bütün oluşturduğunu vurgulamıştır:

“Sürdürülebilirlik, dijitalleşme hepsi birlikte. Biz de bu süreçlerin içindeyiz. Hep birlikte yürüttüğümüz bir proje.”

Bazı katılımcılar ise çevre ve İSG birimlerinin kurumsal rolünü daha güçlü bir etik çerçeve içinde tanımlamıştır. Özellikle;

“Çevre birimini, İSG birimini... fabrikanın vicdanı olarak görüyorum. Her birimiz vicdan elçileri gibi çalışıyoruz” ifadesi yeşil dönüşümün iş sağlığı ve güvenliği açısından taşıdığı normatif niteliği net bir biçimde ortaya koymaktadır.

Yeşil dönüşümün iş sağlığı ve güvenliği üzerindeki bir diğer etkisinin ise çalışma kültüründe kendisini gösterdiği ifade edilmiştir. Özellikle geçmişte üretimin sürekliliği adına meşrulaştırılan bazı yüksek riskli uygulamaların, çevresel ve insani sürdürülebilirlik temelinde daha fazla sorgulanmaya başladığı vurgulanmıştır.



“Üretimin hiç durmaması nedeniyle yaşanan o üretim biçiminin sizlerin hayatınıza yansması noktasında... ikiz dönüşümün bir şeyleri değiştirdiğini söyleyebilirim.”

Bu bağlamda yeşil dönüşümün iş sağlığı ve güvenliği açısından teknik önlemler kadar, çalışma yaşamının yoğunluğunu, nerede başlayıp nerede bittiğini yeniden şekillendiren bir boyut taşıdığını ifade etmek mümkündür. Güvenlik, dönüşümle birlikte en temel anlamda daha yaşanabilir ve sürdürülebilir bir çalışma düzeninin temel bileşenlerinden biri haline gelmektedir.

6.2.6. Sihirli Değnek Vizyonu: Adaptasyon

Katılımcılara sihirli değnekleri ile ikiz dönüşüm sürecine müdahale etmeleri mümkün olsaydı müdahalelerinin nasıl olacağı sorulmuştur. Katılımcılar süreçte en önemli olgunun adaptasyon olduğunu ifade etmiştir. Diğer yandan çimentoya alternatif bir ürün

bulma hayali, sihirli değnek vizyonu çerçevesinde diğer birimlerdeki katılımcılar gibi İSG birimlerindeki katılımcılar tarafından da zikredilmiştir.

İSG birimine özgü ifade edilen en kritik cevap ise; sihirli değnek ile çalışanın güvensiz davranışlarının sonuçlarını çok çarpıcı biçimde hissedebileceği ortamların, yarı gerçek ya da hologram gibi unsurlarla desteklenecek biçimde yaşatılması katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Bu vizyon, sektörde iş sağlığı ve güvenliği alanında yürütülen pek çok çalışmanın odağında güvensiz davranışın yer almasının bir ürünüdür. İş kazaları ve meslek hastalıklarının en önemli nedeni güvensiz davranışlardır. Çalışanların güvensiz davranışlardan kaçınması ise ancak bu sürece inanmaları ile mümkündür. Bu çerçevede sihirli değneğin bu amaçla kullanılması dijitalleşmenin en üst düzey uygulamaları ile sürecin desteklenmesi anlamına gelmektedir.

Şekil 4. İSG, Çevre ve Sürdürülebilirlik Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası



6.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler

İş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sürdürülebilirlik birimi katılımcıları, yeşil dönüşümü kısa vadede tamamlayabilecek bir süreç olarak görmemekte zamana yayılan aşamalı ilerleyen bir yeniden yapılanma olarak değerlendirmektedir. İkiz dönüşüm açısından en somut gereklilik olarak ise insan kaynağının sürece uyumu zikredilmiştir. Bu ifade, süreçteki gelişimin sürecin anlaşılması, benimsenmesi ve davranış değişikliklerinin oluşturulması olduğunu vurgulamaktadır. Diğer yandan dijitalleşmeden iş sağlığı ve güvenliği açısından en büyük beklenti ise güvensiz davranışların sonuçlarının anında gösterilmesi, küçük hikayeler hatta hologramlarla canlandırılabilmesi olarak belirtilmiştir. İş sağlığı ve güvenliği konusundaki bakış açısı değişikliğinin gerekliliğini ortaya koyan bu ifadeler süreç konusundaki gelişimin merkezinde neyin yer alması gerektiğini de açıkça ortaya koymaktadır.

İş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sürdürülebilirlik birimlerinde görev yapan katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmesi, çimento sektöründe ikiz dönüşümün güvenlik anlayışı, risk yönetimi, çalışma kültürü ve kurumsal sorumluluk alanları üzerindeki etkilerini bütüncül bir perspektiften ortaya koymuştur. Bulgular, bu birim özelinde dönüşümün yalnızca teknik iyileştirmeler ya da mevzuat uyumu çerçevesinde değil; güvenlik kavramının yeniden tanımlanması, riskin veri temelli yönetimi ve insan davranışlarının dönüşümü ile birlikte ele alınması gereken çok katmanlı bir süreç olduğunu göstermektedir.

Odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular üç temel sonuç ekseninde toplanmaktadır:

- Birincisi, iş sağlığı ve güvenliği anlayışının çevresel sorumluluk ve sürdürülebilirlik ile bütünleşerek yeniden tanımlanmasıdır.

Katılımcılar, yeşil dönüşüm süreciyle birlikte iş sağlığı ve güvenliği kavramının yalnızca çalışanların korunmasına odaklanan bir yapı olmaktan çıkarak, üretim süreçlerinin çevreyle kurduğu ilişkiyi de kapsayan daha geniş bir çerçeveye dönüştüğünü ifade etmektedir. Bu bağlamda enerji verimliliği, emisyon kontrolü ve kaynak kullanımı gibi unsurlar güvenlik anlayışının ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir. İş sağlığı ve güvenliği birimlerinin “fabrikanın vicdanı” olarak

tanımlanması, bu dönüşümün etik ve kurumsal sorumluluk boyutunu açık biçimde ortaya koymaktadır.

- İkincisi, dijitalleşmenin iş sağlığı ve güvenliği süreçlerinde veri temelli, proaktif ve izlenebilir bir güvenlik anlayışı oluşturmalarıdır.

Bulgular, dijitalleşmenin İSG süreçlerini köklü biçimde dönüştürdüğünü ve risklerin gerçekleşmeden önce tespit edilmesine olanak sağlayan bir yapı oluşturduğunu göstermektedir. Kamera sistemleri, sensörler, mobil uygulamalar ve veri analizi araçları sayesinde risklerin anlık olarak izlenebilmesi, kök neden analizlerinin daha sağlıklı yapılabilmesi ve güvensiz davranışların görünür hale gelmesi mümkün hale gelmiştir. Bu durum, reaktif güvenlik yaklaşımından proaktif ve veri temelli bir güvenlik yönetimine geçişi ifade etmektedir.

- Üçüncüsü, dönüşümün başarısının insan davranışı, beceri dönüşümü ve kurumsal kültür ile doğrudan ilişkili olmasıdır.

Katılımcılar, dijital ve yeşil dönüşümün teknik altyapıdan çok insan faktörü üzerinden şekillendiğini vurgulamaktadır. Dijital okuryazarlık, veri analizi, görsel okuma ve iletişim becerileri gibi yeni yetkinlikler İSG alanında kritik hale gelmiştir. Bununla birlikte çalışanlarda değişime direnç, iş kaybı endişesi ve alışkanlıkların sürdürülmesi eğilimi dönüşümün önündeki temel engeller olarak öne çıkmaktadır. Ayrıca kuşaklar arası farklılıklar ve yüksek iş gücü sirkülasyonu, bilgi aktarımını zorlaştıran unsurlar olarak dikkat çekmektedir. Bu nedenle İSG alanında dönüşümün başarısı, çalışanların süreci anlamlandırması, benimsemesi ve aktif katılımı ile doğrudan ilişkilidir.

Bu üç eksen birlikte değerlendirildiğinde, iş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sürdürülebilirlik birimlerinde ikiz dönüşümün; güvenlik anlayışının genişlemesi, dijitalleşme ile risk yönetiminin yeniden kurgulanması ve insan davranışlarının dönüşümü üzerinden şekillendiği anlaşılmaktadır. Bu çerçevede dönüşümün sürdürülebilirliği, teknik altyapı ile insan kaynağının birlikte ele alındığı bütüncül bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır.



Kutu 8. İkiz Dönüşümün İş Sağlığı ve Güvenliği ile Sürdürülebilirlik Süreçlerine Etkisi



Bu çerçevede iş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sürdürülebilirlik alanına yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

İlk olarak, iş sağlığı ve güvenliği politikaları çevresel sürdürülebilirlik boyutunu kapsayacak şekilde yeniden yapılandırılmalıdır. Risk değerlendirme süreçlerine çevresel etkiler, karbon emisyonları ve kaynak kullanımı gibi unsurlar sistematik biçimde dahil edilmelidir. Bu yaklaşım, güvenlik anlayışının üretim süreçlerinin çevresel boyutunu da kapsayacak şekilde genişlemesini sağlayacaktır.

İkinci olarak, İSG süreçlerinde bütünleşik dijital izleme ve veri yönetimi sistemleri yaygınlaştırılmalıdır. Kamera sistemleri, sensörler ve mobil uygulamalar aracılığıyla elde edilen verilerin tek bir platformda toplanması ve analiz edilmesi sağlanmalıdır. Bu sayede risklerin anlık izlenmesi ve proaktif müdahale kapasitesi güçlenecektir.

Üçüncü olarak, proaktif ve veri temelli risk yönetimi yaklaşımı kurumsallaştırılmalıdır. İş kazası sonrası

müdahale yerine, risklerin önceden tespit edilmesi ve önlenmesine odaklanan sistemler geliştirilmelidir. Yapay zekâ destekli analizler ve erken uyarı mekanizmaları bu süreçte etkin biçimde kullanılmalıdır.

Dördüncü olarak, çalışanların dijital okuryazarlık ve veri ile çalışma becerileri geliştirilmelidir. İSG süreçlerinde üretilen verilerin doğru okunması ve yorumlanması için tüm kademelerde eğitim programları uygulanmalıdır. Bu sayede veri temelli karar alma süreçleri güçlenecektir.

Beşinci olarak, çalışan davranışlarını dönüştürmeye yönelik hedeflenmiş eğitim ve iletişim stratejileri geliştirilmelidir. Güvensiz davranışların önlenmesi için yalnızca teknik önlemler değil, davranışsal farkındalığı artıran uygulamalar hayata geçirilmelidir.

Altıncı olarak, mavi veya çalışanlara yönelik uygulamalı ve görsel temelli eğitim modelleri yaygınlaştırılmalıdır. Dijital araçlar, simülasyonlar ve görsel anlatım teknikleri kullanılarak güvenlik farkındalığı artırılmalıdır. İnsan kaynakları, makine ve bakım ile



üretim birimleri ile gerçekleştirilen odak grup görüşmelerinde de öne çıkan bu öneri, mavi yakalı çalışanların eğitim modelinin farklı olarak ele alınmasını bir zorunluluk olarak göstermektedir.

Yedinci olarak, çalışma koşulları ve fazla mesai uygulamaları güvenlik perspektifiyle yeniden ele alınmalıdır. Bulgular, iş kazalarının önemli bir kısmının fazla mesai süreçlerinde gerçekleştiğini göstermektedir. Bu nedenle çalışma süreleri ve iş yükü güvenlik odaklı biçimde düzenlenmelidir.

Sekizinci olarak, kurum içi iletişim ve çalışan katılımını güçlendiren mekanizmalar geliştirilmelidir. İSG süreçlerinin tüm çalışanlar tarafından sahiplenilmesi için geri bildirim sistemleri, katılımcı platformlar ve açık iletişim kanalları oluşturulmalıdır.

Dokuzuncu olarak, kuşaklar arası farklılıkları dikkate alan insan kaynağı stratejileri geliştirilmelidir. Genç kuşakların beklentileri, öğrenme biçimleri ve motivasyon unsurları dikkate alınarak esnek ve kapsayıcı uygulamalar hayata geçirilmelidir. Kuşak farklılığı sektörde yalnızca ikiz dönüşüm açısından değil, tüm konularda ele alınması gereken bir risk faktörü olarak ortaya çıkmaktadır.

Onuncu olarak, İSG, çevre ve sürdürülebilirlik birimlerinin kurumsal yönetim içindeki rolü güçlendirilmelidir. Bu birimlerin yalnızca denetleyici değil, stratejik karar süreçlerine katkı sunan yapılar haline gelmesi sağlanmalıdır.

On birinci olarak, dijital dönüşüm uygulamalarında çalışan deneyimini merkeze alan yaklaşım benimsenmelidir. Yeni sistemlerin çalışanlar tarafından benimsenmesini kolaylaştırmak için pilot uygulamalar ve kullanıcı dostu çözümler geliştirilmelidir.

Son olarak, üst yönetim sahiplenmesi ve etik liderlik anlayışı güçlendirilmelidir. İSG ve sürdürülebilirlik politikalarının etkin biçimde uygulanabilmesi için üst yönetimin bu süreçleri sahiplenmesi ve kurumsal kültüre yön vermesi kritik önem taşımaktadır. Bu öneri dört odak grup görüşmesinde de ortaya çıkan somut ve güçlü bir öneridir.

7. Elektrik-Elektronik Birimleri

17 Kasım 2025 tarihinde gerçekleştirilen odak grup görüşmesine, çimento sektöründe faaliyet gösteren firmaların elektrik-elektronik, enerji ve otomasyon alanlarında görev yapan beş teknik yönetici katılmıştır. Görüşmeye katılan teknik yöneticiler, çimento sektöründe farklı üretim tesislerinde görev yapan ve enerji yönetimi, elektrik bakım, otomasyon sistemleri ve proses optimizasyonu gibi alanlarda sorumluluk üstlenen profesyonellerden oluşmaktadır. Bu çeşitlilik, dijital ve yeşil dönüşümün farklı tesislerde ve farklı teknik altyapılarda nasıl uygulandığını karşılaştırmalı biçimde analiz etmeye olanak sağlamıştır. Katılımcıların büyük bölümü, enerji verimliliği, otomasyon altyapısı, veri analizi ve bakım yönetimi gibi alanlarda karar verici veya uygulayıcı pozisyonlarda görev yapmakta olup, bu yönüyle dönüşümün teknik boyutuna ilişkin doğrudan saha deneyimine sahiptir.

7.1. Kodlama - Temalama

Katılımcıların özellikle ikiz dönüşümün anlamı, teknik uygulamalar, iş gücündeki değişim, kalifikasyon sorunu, siber güvenlik, entegrasyon ve organizasyonel ihtiyaçlara ilişkin vurguları öne çıkmıştır. İlk okumada, teknik jargona dayalı anlatımların altında yer alan ortak anlam örüntüleri belirlenmeye çalışılmıştır. Metin içerisindeki anlamlı veri parçaları kısa ve açıklayıcı kodlarla işaretlenmiştir. Bu aşamada kullanılan başlıca ilk kodlar şu şekildedir: Zorunlu dönüşüm, regülasyon baskısı, karar verme belirsizliği, yanlış teknoloji seçimi riski, enerji verimliliği, ekspert sistemler, yapay zekâ tabanlı proses kontrol, siber güvenlik, ham veri işleme sorunu, IT-OT entegrasyonu.

İlk kodlar, birbirleriyle ilişkileri dikkate alınarak daha üst düzey kümeler altında bir araya getirilmiştir. Örneğin “regülasyon baskısı”, “dönüşümden kaçama” ve “geri kalma riski” kodları, dönüşümün zorunlu niteliğini ifade eden ortak bir kümede toplanmıştır. Benzer biçimde “enerji verimliliği”, “ekspert sistemler”, “yapay zekâ tabanlı proses kontrol” ve “atık ısıdan enerji” gibi kodlar dijitalin yeşil hedeflere hizmet ettiği eksen altında bütünleştirilmiştir.



Oluşturulan temalar, görüşme sorularının akışı ve tüm metindeki tekrar eden anlam örüntüleriyle uyum açısından yeniden değerlendirilmiştir. Bazı kodlar birden fazla tema ile ilişkili olduğu için tema sınırları tekrar gözden geçirilmiş; özellikle teknik dönüşüm ile organizasyonel dönüşüm arasındaki kesişim alanları netleştirilmiştir. Son aşamada temalar hem bulguyu hem de yorumlayıcı analizi yansıtacak biçimde adlandırılmıştır. Böylece yalnızca “ne söylendiği” değil, bu söylemlerin sektörün dönüşüm dinamikleri açısından ne anlama geldiği de görünür hale getirilmiştir.

Kutu 9. Elektrik – Elektronik Birimleri Kodlama – Temalama Haritası



7.2. Bulgular

Enerji ve elektrik-elektronik alanında görev yapan katılımcılar, ikiz dönüşümü (yeşil ve dijital dönüşüm) büyük ölçüde kaçınılmaz ve zorunlu bir süreç olarak tanımlamaktadır. Ancak bu zorunluluk, net ve ortak bir yol haritasından ziyade, belirsizlikler ve karar alma güçlükleriyle birlikte deneyimlenmektedir.

7.2.1. İkiz Dönüşümün Algılanışı: Zorunluluk, Belirsizlik ve Standart Eksikliği

Katılımcı anlatıları, dijital dönüşümün sektörde uzun süredir devam eden bir süreç olduğuna işaret etmektedir. PLC, SCADA ve yarı akıllı sistemlerden başlayan otomasyon süreci, günümüzde yapay zekâ tabanlı proses kontrol sistemlerine evrilmiştir. Buna karşılık yeşil dönüşümün, özellikle 2000’li yıllardan sonra regülasyonlar ve çevresel yükümlülükler ara-

cılığıyla daha görünür ve bağlayıcı hale geldiği ifade edilmektedir. Bu durum, dijital dönüşümün daha evrimsel, yeşil dönüşümün ise daha regülasyon kaynaklı algılandığını göstermektedir.

“2000’li yıllardan sonra daha yoğun bir şekilde devam ediyor. Özellikle bu konu ile ilgili yasal düzenlemeler ve regülasyonlar sektörü iyice bu konuyla ilgili hassas olmaya itiyor.”

Katılımcılar için temel gerilim noktası, dönüşümün yönü kadar zamanlaması ve doğru teknolojiye yatırım yapma riskidir. Bir yandan dönüşümün gerisinde kalma endişesi, diğer yandan henüz olgunlaşmamış teknolojilere yatırım yaparak kısa sürede demode olacak sistemler kurma riski dile getirilmektedir.



“En efektif en doğru adımı atmakla ilgili ciddi olarak sıkıntılar var. Bir şeylerin olgunlaşmasını da bekleyebilirsiniz bu süreçte, ya da geride kalacaksınız beklerken...”

Bu bağlamda mevcut dönem, katılımcılar tarafından karar vermenin en zor olduğu zamanlar olarak tanımlanmaktadır. Sektör genelinde üzerinde uzlaşılan standart çözümlerin bulunmaması, firmaların ve hatta fabrikaların dönüşüm kararlarını büyük ölçüde kendi iç dinamiklerine göre almalarına yol açmaktadır.

Görüldüğü üzere, ikiz dönüşüm enerji alanında bir vizyon meselesinden çok, stratejik risk yönetimi konusu olarak ele alınmaktadır. Odak grup görüşmesinden elde edilen sonuçlara göre, dönüşümün zorunlu olduğu konusunda güçlü bir uzlaşa bulunmakla birlikte, nasıl ve ne hızda sorularının hâlen açık olduğu; bu durumun da firmaları temkinli, parçalı ve deneysel uygulamalara yönelttiği görülmektedir.

7.2.2. Dijitalin Yeşile Hizmeti: Enerji Verimliliği, Proses Optimizasyonu ve Güvenlik Boyutu

Katılımcıların anlatılarında dijital dönüşüm, büyük ölçüde yeşil dönüşümün uygulayıcı ve hızlandırıcı aracı olarak konumlanmaktadır. Özellikle enerji verimliliği, karbon azaltımı ve kaynak optimizasyonu hedeflerinin, dijital teknolojiler olmadan sürdürülebilir biçimde gerçekleştirilemeyeceği vurgulanmaktadır.

Ekspert kontrol sistemleri, ileri proses kontrol (APC) yazılımları ve yapay zekâ tabanlı uygulamalar; değirmen, fırın ve enerji yönetimi süreçlerinde yaygın biçimde kullanılmaktadır. Bu sistemlerin enerji tüketimini optimize ederek dolaylı biçimde karbon salımını azalttığı, dolayısıyla dijital dönüşümün doğrudan yeşil dönüşüme hizmet ettiği ifade edilmektedir. Atık ısıdan enerji üretimi (WHR), enerji tüketiminin önemli bir bölümünü karşılayan kritik bir yeşil uygulama olarak öne çıkmaktadır.

Bununla birlikte, dijitalleşmenin getirdiği yeni risk alanları da güçlü biçimde dile getirilmektedir. Özellikle siber güvenlik, OT (Operational Technology) ve

IT sistemlerinin entegrasyonu ile birlikte stratejik bir kırılğanlık alanına dönüşmektedir.

“Özellikle verilerinizin kaybolmaması ve dışarıdan gelebilecek olan sanal saldırılara karşı çok dikkatli olunması gerekiyor. Bu iş şimdiye kadar gerçekleşmedi bundan sonra da gerçekleşmez gibi düşünmemek lazım.”

Üçüncü parti yazılımların sisteme entegrasyonu, ham verinin işlenmesi ve veri güvenliği konularında önemli çekinceler bulunmaktadır. Katılımcılar, dijital altyapı güçlendirilmeden yapılacak entegrasyonların sistemi savunmasız hale getirebileceğine dikkat çekmektedir.

Katılımcıların görüşleri, enerji alanında dijital dönüşümün başlı başına bir amaç değil; enerji verimliliği, çevresel performans ve operasyonel güvenliğin aracı olarak görüldüğünü ortaya koymaktadır. Ancak dijitalleşmenin sunduğu fırsatların, siber güvenlik ve veri bütünlüğü sağlanmadan sürdürülebilir olamayacağı yönünde güçlü bir farkındalık mevcuttur. Bu durum, dönüşümün teknik olduğu kadar yönetim ve risk yönetimi boyutuna da sahip olduğunu göstermektedir.

7.2.3. İş gücünde Dönüşüm: Nitelik Açığı, Usta Bilgisi ve Yeni Nesil Gerilimi

Elektrik–elektronik ve enerji alanında ikiz dönüşüm, katılımcılar tarafından en yoğun biçimde nitelikli iş gücü ihtiyacı üzerinden tartışılmıştır. Görüşmeler, dönüşümün nicelikten çok nitelik sorunu yarattığını ortaya koymaktadır. Özellikle ileri otomasyon, dijital kontrol sistemleri ve enerji yönetimi alanlarında çalışabilecek teknik personelin sınırlı olduğu vurgulanmaktadır.

Katılımcılar, sahada uzun yıllara dayanan deneyime sahip ustaların proses bilgisine hâkim olduğunu; ancak bu grubun dijital araçlar ve yazılım tabanlı sistemlere uyum sağlamakta zorlandığını ifade etmektedir. Buna karşılık genç ve yeni mezun çalışanlar dijital teknolojilere daha yatkın olmakla birlikte, proses bilgisi ve saha deneyimi açısından önemli eksiklikler taşımaktadır.



“Meslek Lisesi veya Meslek Yüksek Okulu mezunu gençlerin genel olarak teknik beceri ve kabiliyetleri çok düşük.”

Bu durum, sektör için deneyimin olduğu ancak dijital yeterlilik sınırlı kaldığı, dijital yeterlilik bulunduğu fakat saha bilgisinin zayıf olduğu şeklinde çift yönlü bir açmazı işaret etmektedir.

Özellikle elektrik-elektronik bakım ve otomasyon alanında, her şeyi bilen teknisyen profilinin giderek ortadan kalktığı; bunun yerine daha dar ama derin uzmanlıklara ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir. Ancak bu uzmanlaşmanın, vardiya sistemi ve 7/24 çalışan tesis yapısıyla uyumlu biçimde kurgulanmasının ciddi bir organizasyonel zorluk yarattığı ifade edilmektedir.

Bu tema, dönüşümün iş gücü piyasasında yarattığı temel sorunun istihdam azalması değil, beceri uyumsuzluğu olduğunu göstermektedir. Elektrik-elektronik alanında dönüşüm, ustalık bilgisinin dijitalleşmesi ve genç iş gücünün sahaya uyum sağlaması gibi iki yönlü bir yeniden öğrenme süreci gerektirmektedir. Bu durum, insan kaynakları politikalarının yalnızca işe alıma değil, kuşaklar arası bilgi transferini kurum-sallaştırmaya odaklanmasını zorunlu kılmaktadır.

7.2.4. Direnç, Konfor Alanı ve Dijitalleşmenin Davranışsal Boyutu

Katılımcılar, dijital dönüşümün teknik yönünden ziyade davranışsal ve kültürel etkilerinin daha zorlayıcı olduğuna işaret etmektedir. Dijital sistemler, veriye dayalı karar alma ve sürekli izleme mekanizmalarıyla çalışanların alışkanlıklarını ve konfor alanlarını doğrudan etkilemektedir. Özellikle sahada çalışan teknik personel açısından dijitalleşme, yalnızca iş yapış biçimini değil; performansın görünür hale gelmesini de beraberinde getirmektedir.

“Eski fabrikalarda oturmuş bir çalışma düzeni ve iş yapış şekli var. Yıllardan beri gelen bir çalışma kültürü var. Bu çalışma kültürünün değişebilmesi için yeni jenerasyonların iş yapış şekillerinin işin içine daha fazla girmesi gerekiyor.”

Bu durum, bazı çalışanlarda kontrol edilme ve denetlenme hissini güçlendirerek direnç yaratabilmektedir. Katılımcılar, bu direncin çoğu zaman teknoloji karşıtlığı değil, alışılmış çalışma düzeninin bozulmasına yönelik bir tepki olduğunu vurgulamaktadır.

“Onlara büyük resmi göstermediğimiz müddetçe onlardan bir çıktı alamıyoruz. Her zaman bir “direnç gösteriyorlar. Biz yirmi yıldır böyle yapıyorduk, nereden çıktı bu!!!”

Buna karşılık, dijital araçların somut faydasının deneyimlenmesi, direncin hızla azaldığı bir eşik olarak tanımlanmaktadır. Enerji tasarrufu, arıza sürelerinin kısalması veya bakım süreçlerinin kolaylaşması gibi doğrudan kazanımlar görüldüğünde, çalışanların dijital sistemleri sahiplenme eğiliminin arttığı ifade edilmektedir. Bu noktada önce faydayı görme ihtiyacı öne çıkmaktadır. Katılımcılar ayrıca, dijital dönüşümün yalnızca çalışanlardan değil, orta kademe yöneticilerden de davranışsal uyum talep ettiğini belirtmektedir. Veriye dayalı sistemler, sezgisel karar alma pratiklerini sınırlandırmakta; bu durum bazı yöneticiler için yetki ve alışkanlık kaybı hissi yaratabilmektedir.

Söz konusu bulgular, dijital dönüşümün teknik bir uyum sürecinden çok davranışsal bir yeniden yapılanma süreci olduğunu göstermektedir. Direnç, çoğunlukla iletişim eksikliğinden değil; deneyimlenmemiş faydalardan ve konfor alanı kaybindan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla dönüşüm yönetiminde temel kaldıraç, anlatmak değil; çalışanlara ve yöneticilere dijitalleşmenin somut katkısını deneyimletecek pilot uygulamalar ve kademeli geçişlerdir.

7.2.5. Organizasyonel Çözüm Arayışı: IT-OT Entegrasyonu ve Yeni Roller

Elektrik- elektronik odak grup görüşmesinde dönüşümün kurumsal düzeyde yönetimi, teknik bir modernizasyon başlığından çok organizasyonel mimari sorunu olarak ele alınmaktadır. Katılımcılar, dijitalleşmenin sahada (OT – operasyonel teknoloji) başladığını; ancak verinin kurumsal düzeyde değer üretmesi için IT altyapılarıyla bütünleşmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bütünleşme ihtiyacı, bir



yandan verimlilik potansiyelini artırırken, diğer yandan karar alma, sahiplik ve sorumluluk sınırlarını bulanıklaştıran yeni bir yönetim alanı yaratmaktadır. Bu bağlamda öne çıkan bir diğer bulgu da dijitalleşmenin bir yazılım satın alma meselesi olmaktan çıkıp rol, yetki ve süreç tasarımı gerektirmesidir. Katılımcılar, bazı firmalarda dijital dönüşüm/otomasyon ekiplerinin güçlendiğini; bazı firmalarda ise bu yükün hâlen klasik bakım-otomasyon birimleri üzerinde kaldığını ifade etmektedir. Özellikle OT tarafında saha gerçekliği güçlü iken; IT tarafında güvenlik, veri bütünlüğü, entegrasyon ve standartlaştırma beklentileri öne çıkmaktadır. Bu ikili yapı, dönüşümün hızını belirleyen kritik bir denge noktası olarak tanımlanmaktadır.

Katılımcılar ayrıca doğru aracı seçme riskini de sıkça dile getirmişlerdir. Bu bağlamda, piyasada çok sayıda yöntem, yazılım ve yapay zekâ tabanlı çözüm bulunmaktadır ancak kurum kültürüne ve proses ihtiyacına uygun olmayan araçların kısa sürede atıl hale gelmesi mümkündür. Bu risk, yatırımın çöpe dönüşmesi endişesiyle somutlaşmaktadır. Bu nedenle kurumların pilot uygulamalar, kademeli yaygınlaştırma ve fayda- maliyet görünürlüğü üzerinden ilerleme eğiliminde olduğu görülmektedir.

Dolayısıyla, elektrik- elektronik alanında ikiz dönüşümün bir teknoloji projesi olmadığı, bunun daha ötesinde kurumsal yönetim ve organizasyon tasarımı meselesi olarak yaşandığını göstermektedir. IT-OT bütünlüşmesi, yalnızca teknik uyumluluk değil; sahiplik, rol tanımı, güvenlik ve standartlaştırma boyutlarıyla dönüşümün kurumsallaşmasının ana koşuludur. Bu nedenle başarı kriteri, en yeni aracı almak değil; kurumun ihtiyacına uygun aracı seçmek, pilot değerlendirmesini yapmak ve ölçeklemek üzerinden tanımlanmaktadır.

7.2.6. “Sihirli Değnek” Vizyonu ve İnsan Odaklı Dönüşüm

Görüşmenin vizyon odaklı bölümünde katılımcıların yanıtları çeşitlenmekle birlikte, ortak eksen sadeleşme ve bütünleşme ihtiyacında toplanmaktadır. Katılımcılar, çok sayıda sistemin parçalı biçimde çalışmasının hem operasyonel yük yarattığını hem de karar alma süreçlerini yavaşlattığını ifade etmektedir. Bu nedenle tek dil, tek çatı ya da tek platform yaklaşımı bir ideal hedef olarak görünür hale gelmektedir.

Bu vizyonun ikinci boyutu, dönüşümün teknik kapasite kadar insan ve motivasyon ile ilgili olduğudur. Katılımcıların bir bölümü, teknoloji yatırımının tek başına sürdürülebilir sonuç üretmediğini; çalışanların sisteme güvenmesi, sistemi anlamlandırması ve gündelik pratiklere taşınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu noktada, dönüşümün sahaya inmesi için yöneticilerin ve teknik liderlerin rol model olması, öğrenmeyi teşvik etmesi ve hata yapma güvenliği gibi kültürel unsurları güçlendirmesi gerektiği dile getirilmektedir.

Üçüncü boyut ise güvenlik ve süreklilik perspektifidir. Özellikle siber güvenlik ve sistem sürekliliği, katılımcıların dönüşüm hayalini sınırlayan temel çerçevelerden biridir. Bütünleşik ama savunmasız bir yapı, katılımcılar açısından sürdürülebilir değildir. Bu nedenle ideal durum, veriyi birleştiren; fakat güvenlik mimarisi güçlü olan bir dönüşüm kurgusudur. Bu bakımdan, dönüşüm hedefinin enerji/elektrik- elektronik alanında daha çok teknoloji yerine daha bütünleşik, daha sade ve insan tarafından sahiplenilen bir sistem tasarımı olduğu söylenebilir. Katılımcılar, dönüşümü sürdürülebilir hale getirmenin yolunu bütünleşme (platform / süreç), güvenlik (risk yönetimi) ve insan (kültür / motivasyon) üçlüsünde görmektedir. Bu bulgu, dönüşümün yalnızca mühendislik değil, aynı zamanda örgütsel öğrenme ve davranışsal değişim projesi olduğu düşüncesini desteklemektedir.



Şekil 5. Elektrik ve Elektronik Birimlerinin İkiz Dönüşümüne İlişkin Zihin Haritası



7.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler

Elektrik–elektronik ve enerji alanındaki teknik yöneticilerle yapılan odak grup görüşmesi, çimento sektöründe yeşil ve dijital dönüşümün üretim süreçleri, enerji yönetimi, otomasyon altyapısı ve teknik iş gücü üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. Bulgular, dönüşümün yalnızca yeni teknolojilerin devreye alınmasından ibaret olmadığını; veri yönetimi, sistem entegrasyonu, bakım stratejileri, teknik beceri yapısı ve organizasyonel öğrenme süreçlerini kapsayan bütüncül bir dönüşüm alanı oluşturduğunu göstermektedir.

Odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular üç temel sonuç ekseninde toplanmaktadır:

- Birincisi, dönüşümün teknik altyapıdan çok sistem bütünlüğü meselesi haline gelmesidir. Katılımcılar, sensör sistemleri, otomasyon altyapıları, enerji izleme sistemleri ve veri platformlarının hızla yaygınlaştığını; ancak bu sistemlerin çoğu zaman birbirinden kopuk biçimde çalıştığını ifade etmiştir. Bu durum, teknolojik yatırım yapılmasına rağmen veri üretiminin stratejik karar süreçlerine yeterince yansımamasına yol açmaktadır. Dolayısıyla, dönüşümün başarısı yal-

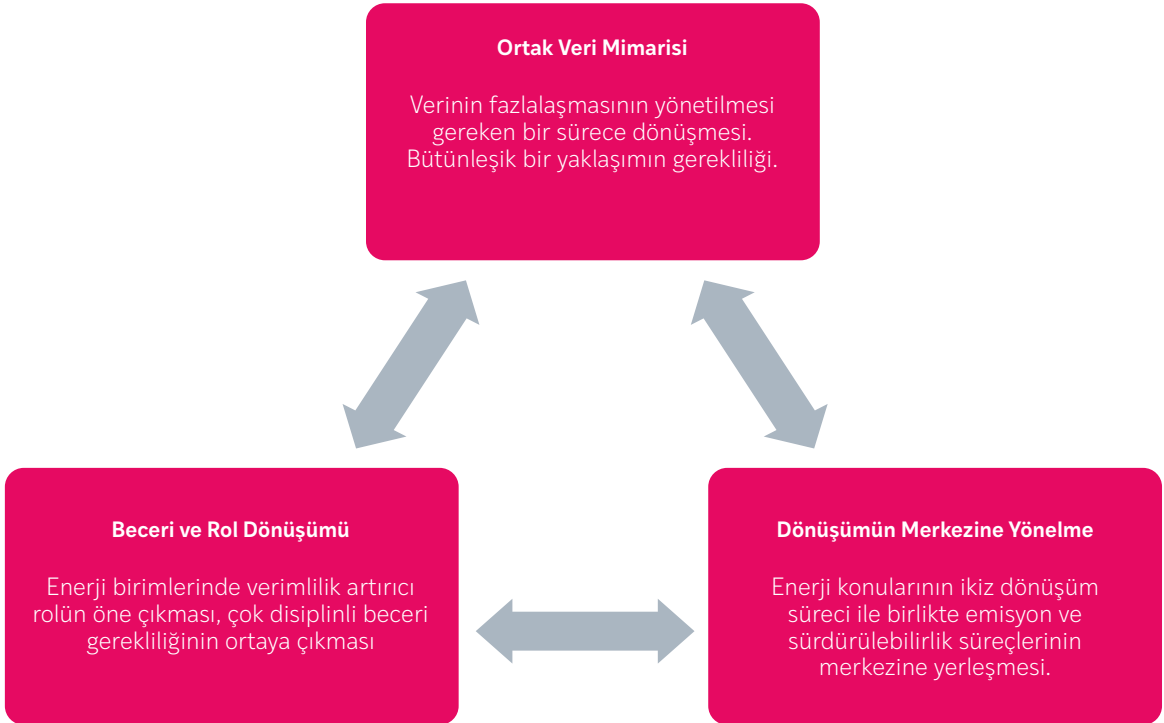


nızca teknoloji yatırımıyla değil, bu teknolojilerin ortak bir veri mimarisi ve sistem entegrasyonu içinde çalışmasıyla mümkün görünmektedir.

- İkincisi, teknik iş gücünde beceri yapısının hızla değişmesidir. Elektrik-elektronik ve enerji alanlarında çalışan teknik personelden yalnızca bakım ve operasyon becerileri değil; veri yorumlama, sistem analizi, dijital platformlarla çalışma ve süreç optimizasyonu gibi yeni yetkinlikler beklenmektedir. Katılımcılar, teknik ekiplerin artık yalnızca arıza gideren bir rol üstlenmediğini; üretim süreçlerinin verimliliğini artıran analitik ve proaktif bir işlev kazandığını vurgulamıştır. Bu durum, teknik iş gücünde çok disiplinli beceri yapısının giderek daha önemli hale geldiğini göstermektedir.
- Üçüncüsü, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik hedeflerinin teknik süreçlerin ayrılmaz bir parçası haline gelmesidir. Katılımcılar, enerji izleme sistemleri, proses optimizasyonu ve otomasyon uygulamalarının yalnızca maliyet azaltma amacı taşımadığını; aynı zamanda emisyon azaltımı ve sürdürülebilir üretim hedefleriyle doğrudan bağlantılı olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda dijital teknolojilerin, yeşil dönüşüm hedeflerinin uygulanabilirliğini artıran kritik bir araç olduğu görülmektedir.

Bu üç eksen, çimento sektöründe teknik dönüşümün yalnızca yeni teknolojilerin uygulanmasıyla sınırlı olmadığını; veri temelli yönetim anlayışı, teknik beceri dönüşümü ve enerji yönetimi stratejileriyle bütünleşen bir üretim mimarisinin oluştuğunu göstermektedir. Bu çerçevede elektrik–elektronik ve enerji alanında elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

Kutu 10. İkiz Dönüşümün Enerji Üzerindeki Etkileri



İlk olarak, bütünleşik veri mimarisi ve dijital altyapı standartları oluşturulmalıdır. Farklı üretim sistemlerinden gelen verilerin ortak bir platformda toplanması ve analiz edilmesi, dijital dönüşüm yatırımlarının kurumsal fayda üretmesini sağlayacaktır. Bu doğrultuda veri sözlükleri, ortak metrikler ve standart raporlama yapıları oluşturulmalıdır. Bu öneri üretim, makine ve bakım birimleri ile yapılan odak görüşmelerinde de ortaya çıkan ve güçlü bir öneri olarak ortaya çıkmıştır.

İkinci olarak, teknik iş gücüne yönelik yeni beceri programları geliştirilmelidir. Elektrik-elektronik ve enerji ekipleri için veri analitiği, yapay zekâ destekli üretim sistemleri, siber güvenlik ve enerji yönetimi alanlarında eğitim programları yaygınlaştırılmalıdır. Bu yaklaşım, teknik ekiplerin yalnızca sistemleri kullanan değil, sistemleri geliştiren bir role evrilmesini destekleyecektir.

Üçüncü olarak, enerji yönetimi ve sürdürülebilirlik hedefleri teknik süreçlere dahil edilmelidir. Enerji verimliliği göstergeleri, üretim performans ölçütleri ve bakım stratejileriyle birlikte değerlendirilmelidir. Bu sayede sürdürülebilirlik hedefleri teknik ekiplerin günlük iş pratiklerinin bir parçası haline gelebilecektir. Özellikle iş sağlığı ve güvenliği, üretim ve makine ve bakım birimleri ile yapılan odak grup görüşmelerinden de benzer önerilerin ortaya çıkması sürece ilişkin sektörel gelişim ölçütlerinin belirlenmesi ve bu konuda destekleyici ve rekabet yaratıcı unsurların sisteme dahil edilmesinin verimli olacağını göstermektedir.

Dördüncü olarak, teknik ekipler arasında disiplinler arası iş birliği güçlendirilmelidir. Elektrik, otomasyon, yazılım ve üretim ekiplerinin birlikte çalıştığı proje temelli çalışma modelleri geliştirilerek dönüşüm süreçleri hızlandırılabilir.

Beşinci olarak, teknolojik dönüşüm süreçlerinde saha deneyimi ve uygulamalı öğrenme yöntemleri kullanılmalıdır. Katılımcılar, yeni teknolojilerin yalnızca teorik eğitimlerle değil, uygulama ve pilot projeler aracılığıyla daha hızlı benimsendiğini ifade etmiştir. Bu nedenle teknik dönüşüm süreçlerinde deneyim temelli öğrenme modelleri önem kazanmaktadır. Bu öneri üretim, makine ve bakım ile iş sağlığı ve güvenliği, çevre ve sürdürülebilirlik birimleri ile gerçekleş-

tirilen odak grup görüşmelerinden de ortaya çıkan somut bir öneri olmuştur.

Altıncı olarak, teknik dönüşümün kurum içi iletişimi güçlendirilmelidir. Dijital ve yeşil dönüşüm projelerinin yalnızca teknik ekiplerin sorumluluğunda değil, tüm organizasyonun ortak hedefi olarak görülmesi dönüşümün kurumsal sahiplenmesini artıracaktır.

Yedinci olarak, enerji yönetimi ve sürdürülebilir üretim konularında sektörel iş birlikleri geliştirilmeli ve iyi uygulama örnekleri paylaşılmalıdır. Bu tür iş birlikleri, firmalar arasında bilgi transferini kolaylaştırarak dönüşüm maliyetlerini azaltabilir.

Sekizinci olarak, eğitim kurumlarıyla teknik beceri geliştirme iş birlikleri kurulmalıdır. Meslek liseleri, meslek yüksekokulları ve üniversitelerle geliştirilecek ortak programlar sayesinde, sektörün ihtiyaç duyduğu teknik beceriler iş gücü piyasasına daha erken aşamada kazandırılabilir.

Son olarak, teknolojik dönüşüm süreçlerinde üst yönetim desteği ve stratejik yönetim mekanizmaları güçlendirilmelidir. Dijital ve yeşil dönüşüm yatırımlarının sürdürülebilir olabilmesi için teknik ekiplerin ihtiyaç duyduğu kaynakların sağlanması ve dönüşüm projelerinin kurumsal stratejiyle uyumlu şekilde yönetilmesi kritik önem taşımaktadır.

8. Satış ve Pazarlama Birimleri

20 Kasım 2025 tarihinde gerçekleştirilen odak grup görüşmesine, çimento sektöründe faaliyet gösteren altı firmanın satış, pazarlama ve pazar analiz alanlarında görev yapan yöneticiler katılmıştır. Görüşmenin temel amacı, yeşil ve dijital dönüşüm sürecinin pazar dinamikleri, müşteri ilişkileri ve satış stratejileri üzerindeki etkilerini, bu dönüşümün sahadaki yansımalarını ve satış-pazarlama ekiplerinin bu süreçte üstlendiği rolü derinlemesine anlamaktır. Bu kapsamda görüşme, katılımcıların hem kendi şirketlerindeki uygulamalara hem de sektör genelindeki pazar deneyimlerine dayanan değerlendirmelerini ortaya koyacak şekilde yapılandırılmıştır.



8.1. Kodlama - Temalama

Satış ve pazarlama alanında görev yapan yöneticiler, dönüşüm sürecinin özellikle pazar stratejileri, müşteri beklentileri, ürün konumlandırması ve rekabet dinamikleri gibi boyutlarında doğrudan rol üstlenen aktörlerdir. Bu nedenle görüşmede, yeşil ve dijital dönüşümün yalnızca üretim süreçlerinde yarattığı teknik değişimler değil; sürdürülebilir ürünlerin pazarlanması, katkılı çimento ürünlerine geçiş, veri temelli pazar analizi, müşteri davranışlarındaki değişim ve dijital satış kanallarının yaygınlaşması gibi pazar odaklı boyutları ön plana çıkarılmıştır. Sorular, katılımcıların kendi kurumlarında yürütülen satış ve pazarlama uygulamalarını aktarmalarına ve sektörde ortaya çıkan ortak eğilimleri görünür kılmalarına imkân verecek biçimde yapılandırılmış olarak yöneltilmiştir.

Görüşmeye katılan satış ve pazarlama yöneticileri, çimento sektöründe farklı ölçek ve kurumsal yapılara sahip firmaları temsil etmektedir. Bu çeşitlilik, yeşil ve dijital dönüşümün satış stratejileri ve müşteri ilişkileri üzerindeki etkilerinin farklı şirket deneyimleri üzerinden karşılaştırmalı olarak analiz edilmesine olanak sağlamıştır. Katılımcıların büyük bölümü, satış yönetimi, pazar analizi, müşteri ilişkileri ve ticari strateji geliştirme gibi alanlarda karar verici veya yönlendirici pozisyonlarda görev yapmakta olup, bu yönüyle dönüşümün pazar boyutuna ilişkin doğrudan saha deneyimine sahiptir.

Kutu 11. Satış ve Pazarlama Birimleri Kodlama – Temalama Haritası



8.2. Bulgular

Satış ve pazarlama birimi katılımcıları ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesinin bulguları dokuz tema altında sunulmuştur. Bulgular birim özelinde ikiz dönüşüme ilişkin algının önemli ölçüde farklılaşmadığını ortaya koymakla birlikte ikiz dönüşümün birim özelinde müşteri odaklılığı merkeze yerleştiren bir yapı haline getirdiği görülmektedir.

8.2.1. İkiz Dönüşümün Anlamı: Ürün, Pazar ve Değer Önerisinin Yeniden Tanımlanması

Satış ve pazarlama yöneticileri, ikiz dönüşümü yalnızca üretim süreçlerinde gerçekleşen teknik bir değişim olarak değil; ürünün pazardaki anlamını ve değer önerisini yeniden tanımlayan bir dönüşüm süreci olarak ele almaktadır.

Katılımcıların ifadeleri, özellikle katkılı çimento ürünlerine geçişin yalnızca bir üretim tercihi olmadığını; aynı zamanda pazarda yeni bir anlatı ve ikna süreci gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Geleneksel olarak alışılmış ürün özelliklerinin (örneğin CEM-I) yerine daha düşük karbon ayak izine sahip ürünlerin sunulması, satış ekiplerini müşteriye dönüştüren bir aktör haline getirmektedir.

Bu durum, satış fonksiyonunun rolünü değiştirmekte; satış ekipleri artık yalnızca talebi karşılayan değil, aynı zamanda talebi yönlendiren ve yeniden şekillendiren bir işlev üstlenmektedir. Dolayısıyla ikiz dönüşüm, satış açısından bir ürün değişimi değildir, daha çok değer anlatısının dönüşümü olarak karşımıza çıkmaktadır.

8.2.2. Satış Stratejisinde Paradigma Değişimi: Ürün Odaklılıktan Müşteri Odaklılığı

Görüşmelerde öne çıkan bir diğer güçlü tema, satış ve pazarlama anlayışında yaşanan dönüşümdür. Katılımcılar, geleneksel 4P (ürün, fiyat, dağıtım, tutundurma) yaklaşımının yerini giderek daha fazla müşteri odaklı, ihtiyaç temelli ve ilişki yönetimine dayalı bir yapıya bıraktığını ifade etmiştir.

“Artık ürün, fiyat, tutundurma dışında iş müşteri, ilgi, alaka ve iletişim becerisine dönüyor. Tamamen müşterinin istek ve arzusuna doğru yöneliyoruz.”

Özellikle kamu ihaleleri, çevresel standartlar ve uluslararası regülasyonlar, müşterilerin ürün tercihlerinde belirleyici hale gelmektedir. Bu durum satış ekiplerini, müşterilerin teknik ve çevresel beklentilerini anlamaya ve bu beklentilere uygun çözümler sunmaya zorlamaktadır. Bu bağlamda satış fonksiyonu, ürün sunan bir yapıdan çözüm ve danışmanlık sunan bir yapıya evrilmektedir. Katılımcıların “müşteriye teknik olarak yön verme”, “ürünü anlatmanın ötesine geçme” gibi ifadeleri, satışın giderek danışmanlık temelli bir profesyonel faaliyete dönüştüğünü göstermektedir.

8.2.3. Dijitalleşme ve Veri Temelli Satış: Fırsatlar ve Kapasite Açığı

Dijital dönüşümün satış fonksiyonuna en belirgin etkisi, veri temelli karar alma süreçlerinin güçlenmesi olmuştur. Katılımcılar, satış süreçlerinde artık anlık veri takibi, pazar analizi, talep tahmini ve müşteri davranışı analizi gibi unsurların daha belirleyici hale geldiğini vurgulamıştır. Ancak bu noktada veri üretimi ile veri kullanımı arasındaki kapasite açığı arasında önemli bir gerilim alanı ortaya çıkmaktadır.

Katılımcıların kullandığı; “Veriye kolay erişimle beraber daha iyi analiz edebiliyorum” ifadeleri süreçte verinin çok değerli katkılar sağladığını ve veri okuma becerisinin önemli hale geldiğini göstermektedir.

“Dijital dönüşüm, dijital teknolojilerin tüm alanlarda entegre edilmesi... üretimden satışa, satış sonrasında kadar tüm süreçlerin birbirleriyle iletişim halinde konuşulabiliyor ve iletişim halinde olması gerekir... bütün süreçlerin dijital ortamda yönetilebiliyor olması gerekir.”

Bazı katılımcıların ifadeleri, kurumlarda çok sayıda veri üretildiğini; ancak bu verilerin etkin biçimde analiz edilmesi ve stratejik kararlara dönüştürülmesi konusunda sınırlılıklar bulunduğunu göstermekte-



dir. Bu durum, dijital dönüşümün teknik altyapıdan ziyade insan kaynağı ve yetkinlik meselesi olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle dijital okuryazarlığın yeterince gelişmemesi, veri temelli satışın potansiyelini sınırlayan temel faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır.

8.2.4. Yeşil Dönüşümün Satışa Yansıması: Maliyet, Regülasyon ve Pazar Zorunluluğu

Odak grup görüşmesi sırasında, satış ve pazarlama perspektifinden yeşil dönüşüm, üç temel motivasyon üzerinden değerlendirilmiştir. Bunlar;

- Maliyet avantajı,
- Regülasyon baskısı
- Sürdürülebilirlik hedefleridir.

Katılımcılardan bazıları, katkı ürünle geçişin hem maliyetleri düşürdüğünü hem de çevresel performansı iyileştirdiğini düşündüklerini ifade etmişlerdir. Ancak söz konusu katılımcılar, bu dönüşümün yalnızca gönüllü bir tercih olmadığı; özellikle uluslararası standartlar ve kamu politikaları tarafından yönlendirildiğini de vurgulamışlardır.

Ayrıca bir katılımcının kullandığı; “Sonuç olarak biz müşteriye algı satıyoruz. Karbon ayak izi, çevreye duyarlı ürünlerimizi pazarlayarak satıyoruz” ifadesi satış ve pazarlama birimi açısından sektörde yürütülen süreçlerin satışa yansıyan boyutunu açıkça ortaya koymaktadır.

“01.01.2025 tarihinden beri CEM-I üretimi artık yapmıyoruz. Tamamen CEM-II'ye geçildi. En büyük katkısı bize tabii ki maliyet oldu. Katkı arttığı için klinker miktarı azaldı ve maliyetimiz çok ciddi oranda düştü.”

Katılımcıların yeşil dönüşümün maliyet noktasındaki etkilerini ifade ederken kullandığı ifadeler, sürecin departman açısından doğurduğu fırsatı ifade etmektedir. Yeşil dönüşüm satış departmanına maliyetin azalması üzerinden olumlu yansımaktadır.

Odak grup görüşmesinde öne çıkan yaklaşım, yeşil dönüşümün bir rekabet avantajı, bir uyum zorunluluğu ve bir pazar koşulu şeklinde birlikte değerlendirildiğidir. Dolayısıyla satış ekipleri için yeşil dönüşüm, yalnızca bir çevre söylemi değil; doğrudan satış stratejisini belirleyen bir unsur haline gelmiştir.

8.2.5. İş Yapış Biçimlerinin Dönüşümü: Otomasyon ve Dijital Müşteri Etkileşimi

Dijitalleşme, satış süreçlerinin organizasyonel yapısını da önemli ölçüde dönüştürmektedir. Katılımcılar, özellikle müşteri sipariş süreçlerinin dijital platformlara taşınmasının, bazı operasyonel işlevleri ortadan kaldırdığını ifade etmiştir.

Katılımcıların görüşleri doğrultusunda öne çıkan dönüşümler şunlardır:

- Müşterinin siparişini kendisinin oluşturması
- Dijital portallar üzerinden işlem yapılması
- Manuel süreçlerin azalması

Bu gelişmeler, satış ekiplerinin operasyonel yükünü azaltırken, rolünü daha çok analiz, ilişki yönetimi ve stratejik planlama alanlarına kaydırmaktadır. Dolayısıyla satış fonksiyonu, operasyonel bir yapıdan katma değer üreten analitik bir yapıya evrilmektedir.

8.2.6. Satış Fonksiyonunda Beceri Dönüşümü: Teknikleşme ve Danışmanlaşma

Görüşmelerde en dikkat çekici bulgulardan biri, satış ekiplerinde yaşanan beceri dönüşümüdür. Katılımcılar, gelecekte satış profesyonellerinden yalnızca ticari beceriler değil; aynı zamanda teknik bilgi, veri analizi, sürdürülebilirlik bilgisi ve süreç hakimiyeti bekleneceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla, odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular, satış ve pazarlama fonksiyonunda aşağıdaki yetkinliklerin öneminin arttığını göstermektedir:

- Veri okuryazarlığı
- Teknik ürün bilgisi



- Sürdürülebilirlik ve karbon ayak izi bilgisi
- Müşteri danışmanlığı becerisi

Bu noktadaki beceri açıklarını en açık biçimde ortaya koyan katılımcı ifadesi;

“Eksik deneyimi ama geliştirilmesi gereken alan görüyorum. Dünya olarak dijital sektörleri geliştiriyoruz bir sürü veri yatıyor. Yeri geliyor çeşitli çeşitli birden fazla dijital platformlar kullanılıyor ama dönüp diğer taraftan baktığımızda bu dijital okur yazarlık dediğimiz kısmın bence hala geliştirilmesi gerekiyor” olmuştur. Yine;

“Veri okumak, yani sadece sahada satış yapmak değil satış, veriyi okumak onu bir matematiğe sokmak aynı zamanda müşteriyi yeşil dönüşümlü ürünlere ikna etmek”

ifadeleri de ikiz dönüşümün satış departmanında ortaya çıkaracağı beceri açığına işaret etmektedir.

Bu bağlamda, satış fonksiyonu giderek satış temsilcisi rolünden teknik danışman rolüne evrilmektedir. Öyle ki, bazı firmalarda satış ekiplerinin mühendislik kökenli çalışanlardan oluşturulmaya başlanması, bu dönüşümün somut bir göstergesidir.

“Saha satışı artık müşteriye danışmanlığa dönüşüyor.”

Katılımcılar saha satışının önemli bir değişim içerisinde olduğunu ve bu değişimin gerektirdiği becerilerin satış departmanında istihdam edilebilirlik açısından belirleyici olacağını ifade etmiştir.

8.2.7. İstihdamın Geleceği: Azalma mı, Yeniden Konumlanma mı?

Satış ve pazarlama alanında istihdamın geleceğine ilişkin bulgular, diğer odak grup görüşmeleriyle paralel bir çerçeve sunmaktadır. Katılımcılar, dijitalleşme-

nin bazı operasyonel görevleri azaltabileceğini kabul etmekle birlikte, satış fonksiyonunun tamamen ortadan kalkmayacağını vurgulamaktadır. Bunun yerine, operasyonel rollerin azalması ve nitelikli rollerin artması şeklinde bir dönüşüm öngörülmektedir.

“Yapay zekanın yapamayacağı insan özelliklerini, insan niteliklerinin daha ön plana çıktığı işler belki biraz daha kalıcı olacak. Ama robotik süreçler ve yapay zekayla yapılan işlerle ciddi anlamda insan kaynaklarında azalmalar olacak.”

Bu bağlamda, satış fonksiyonunda temel mesele, kaç kişinin çalışacağı değil, nasıl bir yetkinlikle çalışacağıdır. Diğer yandan robotik süreçler ve yapay zekanın insan kaynağında yaratacağı dönüşüm katılımcılar tarafından azalma olarak değil yeniden konumlanma olarak değerlendirilmiştir.

8.2.8. Dönüşümün Önündeki Engeller: Teknoloji Değil, İnsan Faktörü

Görüşmelerde en güçlü vurgulardan biri, dönüşümün önündeki temel engelin teknolojik eksiklikler değil; insanların değişime uyum konusundaki isteksizliği olduğudur. Bazı katılımcılar, dijital ve yeşil dönüşüm süreçlerinde alışkanlıkların, direnç davranışlarının ve belirsizlik algısının önemli bir rol oynadığını ifade etmiştir. Bu durum, dönüşüm süreçlerinin yalnızca teknik yatırımlarla değil; kültürel dönüşüm ve farkındalık çalışmalarıyla desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

8.2.9. Sihirli Değnek Vizyonu: Enerji, Farkındalık ve Sistem Düzeyi Dönüşüm

Görüşmenin son bölümünde katılımcıların ortaya koyduğu sihirli değnek vizyonları, dönüşümün hangi alanlarda kritik görüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu vizyonlar, üç başlık altında toplanabilir:

- Enerji dönüşümü: yeşil enerjinin yaygınlaştırılması
- Zihniyet dönüşümü: çalışanların ve paydaşların farkındalığının artırılması



- Sistem dönüşümü: sektörün yapısal olarak yeniden kurgulanması

“En büyük engelimiz aslında teknolojiden daha çok insanların değişime olan direnci olduğu için hani elinde bir sihirli değnek olsa her bir bireyin dijitalleşme ve sürdürülebilirlik konularında daha istekli, daha bilinçli olmasını sağlamak isterdim.”

Katılımcılardan birinin kullandığı bu ifade, değişime direncin azaltılmasının süreç içerisinde önemli bir risk olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede zihniyet dönüşümünün önemi ortaya çıkmaktadır.

Söz konusu bulgular, satış ve pazarlama perspektifinden dönüşümün yalnızca firma düzeyinde değil; sektör ve politika düzeyinde bir mesele olarak algılandığını göstermektedir.

Şekil 6. Satış ve Pazarlama Birimlerinin İkiz Dönüşüme İlişkin Zihin Haritası



8.3. Genel Değerlendirme ve Öneriler

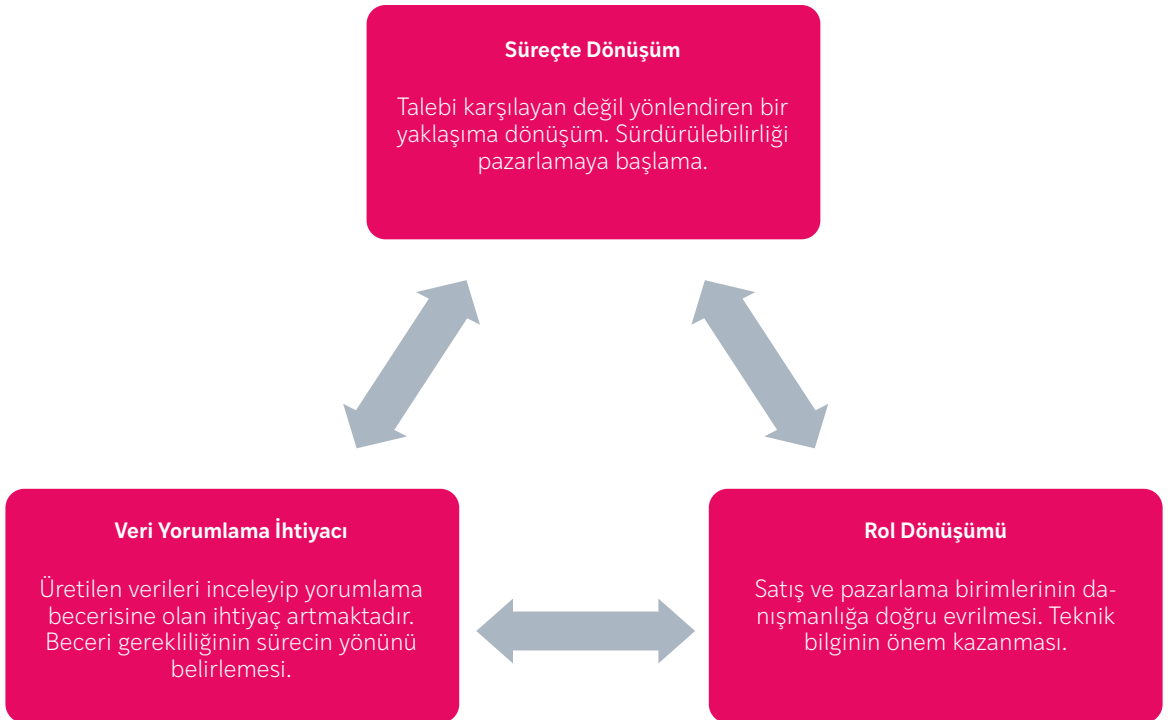
Çalışma kapsamında gerçekleştirilen satış ve pazarlama odaklı odak grup görüşmesi, çimento sektöründe yeşil ve dijital dönüşümün satış fonksiyonu üzerindeki etkilerini çok boyutlu bir perspektiften ortaya koymuştur. Bulgular, dönüşümün yalnızca üretim ve teknik süreçlerle sınırlı olmadığını; aynı zamanda pazar dinamiklerini, müşteri ilişkilerini, ürün konumlandırmasını ve satış ekiplerinin rolünü doğrudan dönüştüren bir süreç olduğunu göstermektedir.

Odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular üç temel sonuç ekseninde toplanmaktadır:

- Birincisi, ürün ve değer önerisinin dönüşümüdür. Katılımcılar, katkılı çimento ürünlerine geçiş sürecinin satış fonksiyonunu doğrudan etkilediğini ve bu dönüşümün yalnızca teknik bir ürün değişimi değil; müşteriye sunulan değer önerisinin yeniden tanımlanması anlamına geldiğini ifade etmiştir. Bu süreçte satış ekipleri, müşteriye yeni ürünlere ikna eden ve sürdürülebilirlik anlatısını taşıyan kritik bir rol üstlenmektedir. Dolayısıyla satış fonksiyonu, talebi karşılayan bir yapıdan ziyade talebi yönlendiren ve dönüştüren bir aktöre evrilmektedir.

- İkincisi, veri temelli satış ve dijital kapasite gereksinimidir. Dijitalleşme ile birlikte satış süreçlerinde veri kullanımı artmış; pazar analizi, talep tahmini ve müşteri davranışlarının izlenmesi gibi alanlar daha belirleyici hale gelmiştir. Ancak bulgular, veri üretimi ile veri kullanımı arasında önemli bir kapasite açığı bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, dijital dönüşümün yalnızca teknoloji yatırımıyla değil; satış ekiplerinin veri okuryazarlığı ve analitik becerilerinin geliştirilmesiyle mümkün olabileceğini ortaya koymaktadır.
- Üçüncüsü, satış fonksiyonunun rol ve beceri dönüşümüdür. Katılımcılar, satış ekiplerinin giderek teknik bilgiye sahip, veri okuyabilen ve müşteriye danışmanlık sunabilen bir yapıya evrildiğini vurgulamıştır. Bu bağlamda satış profesyonellerinin rolü, klasik anlamda ürün satan bir yapıdan çıkarak teknik danışmanlık ve çözüm üretme odaklı bir fonksiyona dönüşmektedir. İstihdam açısından ise nicelikten çok nitelik dönüşümünün öne çıktığı; operasyonel işlerin azalmasına karşın daha yüksek beceri gerektiren rollerin önem kazandığı görülmektedir.

Kutu 12. İkiz Dönüşümün Satış ve Pazarlamaya Etkisi



Bu üç eksen birlikte değerlendirildiğinde, çimento sektöründe satış ve pazarlama fonksiyonunun geleceğinin; ürün dönüşümü, veri temelli yönetim ve insan kaynağının niteliği üzerinden şekillendiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla dönüşümün başarısı, yalnızca teknik ve üretim odaklı yatırımlara değil; satış stratejilerinin, müşteri ilişkilerinin ve insan kaynağı politikalarının bu dönüşümle ne ölçüde hizalandığına bağlıdır.

Bu çerçevede satış ve pazarlama alanına yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

İlk olarak, satış ekipleri için rol bazlı beceri dönüşümü programları oluşturulmalıdır. Satış profesyonellerinin teknik bilgi, veri analizi ve sürdürülebilirlik konularında yetkinlik kazanmasını sağlayacak eğitim programları geliştirilmelidir. Bu yaklaşım, satış fonksiyonunun danışmanlık temelli yapıya evrilmesini destekleyecektir.

İkinci olarak, veri temelli satış yönetimi kurumsallaştırılmalıdır. Müşteri verileri, pazar analizleri ve satış performans göstergeleri bütünleşmiş sistemler üzerinden izlenmeli; bu veriler stratejik karar alma süreçlerine sistematik biçimde dahil edilmelidir. Veri sözlüğü ve ortak metriklerin oluşturulması, bu sürecin etkinliğini artıracaktır.

Üçüncü olarak, sürdürülebilir ürün anlatısı güçlendirilmelidir. Katkılı çimento ürünleri ve düşük karbonlu üretim süreçlerinin müşterilere doğru ve etkili biçimde aktarılması, satış başarısı açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda satış ekiplerinin sürdürülebilirlik iletişimi konusunda desteklenmesi gerekmektedir.

Dördüncü olarak, danışman satış yaklaşımı yaygınlaştırılmalıdır. Satış ekiplerinin müşteriye yalnızca ürün sunan değil; teknik bilgi ve çözüm önerisi sunan bir yapıya dönüşmesi teşvik edilmelidir. Bu yaklaşım, müşteri bağlılığını ve rekabet avantajını güçlendirecektir.

Beşinci olarak, dijital satış kanalları ve müşteri platformları geliştirilmelidir. Müşterilerin sipariş süreçlerini dijital ortamda yönetebilmesi, operasyonel

verimliliği artırırken satış ekiplerinin daha stratejik alanlara odaklanmasını sağlayacaktır.

Altıncı olarak, satış ve teknik ekipler arasında entegrasyon güçlendirilmelidir. Ürün özellikleri, üretim süreçleri ve sürdürülebilirlik performansına ilişkin bilgilerin satış ekipleri tarafından doğru aktarılabilmesi için disiplinler arası iş birliği artırılmalıdır.

Yedinci olarak, müşteri segmentasyonu ve hedef kitleye göre farklılaştırılmış satış stratejileri geliştirilmelidir. Farklı müşteri gruplarının teknik bilgi düzeyi, çevresel hassasiyetleri ve fiyat beklentileri dikkate alınarak esnek satış yaklaşımları benimsenmelidir.

Sekizinci olarak, dijital okuryazarlık ve veri kullanımı konusunda farkındalık artırılmalıdır. Satış ekiplerinin veri ile çalışma kapasitesini geliştirmek, dijital dönüşümün etkinliğini doğrudan artıracaktır.

Dokuzuncu olarak, sektörel iletişim ve işveren markası stratejileri güçlendirilmelidir. Çimento sektörünün sürdürülebilirlik ve teknolojik dönüşüm alanındaki ilerlemesi görünür hale getirilerek, sektörün algısı ve yetenek çekme kapasitesi artırılmalıdır.

Son olarak, dönüşüm sürecinde kültürel uyum ve değişim yönetimi önceliklendirilmelidir. Katılımcıların vurguladığı üzere, dönüşümün önündeki en önemli engellerden biri teknolojik eksiklikler değil, değişime karşı dirençtir. Bu nedenle dönüşüm süreçleri, çalışanların süreci anlamlandırmasını ve sahiplenmesini sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.



SONUÇ

Bu araştırma kapsamında elde edilen bulgular, çimento sektöründe ikiz dönüşüm sürecinin yalnızca teknolojik bir modernizasyon değil; insan kaynağı, üretim pratikleri, kurumsal yapı ve çalışma kültürünü eş zamanlı olarak dönüştüren yapısal bir değişim süreci olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Farklı birimlerden elde edilen veriler, dönüşümün sektörde çok boyutlu bir etki yarattığını; ancak bu etkinin henüz aynı ölçüde bütünlük bir uyum kapasitesi ile karşılanamadığını göstermektedir.

Özellikle dijitalleşmenin hızına karşılık kurumsal yapıların, iş yapış biçimlerinin ve yetkinlik setlerinin aynı hızda gelişmemesi, sektör genelinde belirgin bir uyum boşluğuna işaret etmektedir. Bu durum, dönüşümün yalnızca yeni teknolojilerin devreye alınmasıyla değil; aynı zamanda kurumların değişim yönetimi kapasitesinin güçlendirilmesi, organizasyon yapılarının daha çevik hale getirilmesi ve çalışanların bu sürece aktif katılımını sağlayacak mekanizmaların kurulmasıyla yönetilebileceğini göstermektedir. Bu kapsamda, kurumlarda sistematik değişim yönetimi süreçlerinin oluşturulması, geri bildirim ve katılım mekanizmalarının yaygınlaştırılması ve insan kaynakları fonksiyonunun dönüşüm süreçlerinde stratejik bir rol üstlenmesi kritik önem taşımaktadır.

Araştırma bulguları, dönüşümün merkezinde yer alan insan kaynağının belirleyici rolünü açık biçimde ortaya koymaktadır. Sektörde güçlü bir deneyim birikimi ve aidiyet kültürü bulunmakla birlikte, mevcut beceri yapısının dönüşüm ihtiyaçlarına tam olarak karşılık verememesi önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır. Bu nedenle, sektör genelinde beceri envanterlerinin oluşturulması, çalışanlara yönelik sistematik yeniden beceri kazandırma ve beceri geliştirme programlarının (reskilling/upskilling) yaygınlaştırılması ve teknik iş gücüne yönelik uygulamalı eğitim modellerinin geliştirilmesi dönüşümün sürdürülebilirliği açısından öncelikli politika alanları olarak öne çıkmaktadır. Aynı zamanda, insan kaynakları fonksiyonunun performans yönetimi, kariyer planlama ve kurumsal kültür dönüşümü gibi alanlarda daha stratejik bir konumda yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

Kuşaklar arası farklılıklar ve yeni iş gücünün sektöre yönelik algısı da dönüşüm sürecinin kritik boyutlarından birini oluşturmaktadır. Y ve Z kuşağının sektöre adaptasyonunda yaşanan güçlükler, yalnızca bir istihdam sorunu değil; aynı zamanda sektörün gelecekteki sürdürülebilirliği açısından stratejik bir risk alanıdır. Bu çerçevede, genç iş gücünü sektöre çekmek amacıyla kariyer gelişimi, mentorluk ve esnek çalışma modellerinin geliştirilmesi; sektörün imajını güçlendirecek iletişim stratejilerinin hayata geçirilmesi ve kuşaklar arası bilgi aktarımını destekleyen yapılar kurulması önem taşımaktadır.

Diğer yandan, yeşil dönüşüm alanında elde edilen bulgular, sektörde farkındalık düzeyinin yüksek olmasına rağmen bu farkındalığın iş yapış biçimlerine yeterince yansımadağını göstermektedir. Bu durum, dönüşümün teknik olduğu kadar davranışsal ve kültürel bir değişim süreci olduğunu ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, yeşil dönüşüm hedeflerinin çalışan davranışlarına yansıyacak şekilde tasarlanması, farklı çalışan gruplarına yönelik hedeflenmiş eğitim ve iletişim stratejilerinin geliştirilmesi ve enerji verimliliği ile karbon azaltımı gibi alanlarda ölçülebilir performans sistemlerinin kurulması gerekmektedir.

Dijital dönüşüm boyutunda ise, teknolojik yatırımların çoğu zaman parçalı kaldığı ve sistemler arası entegrasyonun sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, üretilen verinin stratejik karar süreçlerine yeterince yansımamasına yol açmaktadır. Dolayısıyla, dönüşüm sürecinde öncelik yalnızca yeni teknolojilerin edinilmesi değil; bütünlük veri platformlarının kurulması, sistemler arası entegrasyonun sağlanması ve veri temelli yönetim anlayışının kurumsallaştırılması olmalıdır. Bu çerçevede, siber güvenlik ve sistem sürekliliği gibi alanlarda kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi de dönüşümün sürdürülebilirliği açısından kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.



Bu bütüncül değerlendirme, çimento sektöründe ikiz dönüşümün başarısının; insan kaynağı ve beceri dönüşümü, dijital ve teknik altyapının bütünleşik yapılar üzerinden yeniden kurgulanması ve kurumsal kültür ile değişim yönetimi kapasitesinin güçlendirilmesi olmak üzere üç temel eksen üzerinde şekillendiğini göstermektedir. Bu eksenler doğrultusunda geliştirilen politika önerileri, kısa vadede mevcut kapasitenin haritalanması ve farkındalığın artırılmasına; orta vadede kurumsal yapıların ve beceri sistemlerinin dönüştürülmesine; uzun vadede ise sektör genelinde sürdürülebilir ve bütünleşik bir dönüşüm modelinin yerleşmesine odaklanmaktadır.

Sonuç olarak, bu araştırma Türkiye çimento sektöründe ikiz dönüşümün insan kaynağı boyutuna ilişkin öncü ve yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçevede ortaya konulan bulgular ve bu bulgular doğrultusunda geliştirilen politika önerileri, sektörün dönüşüm sürecini daha dengeli, kapsayıcı ve sürdürülebilir biçimde yönetebilmesi için güçlü bir referans niteliği taşımaktadır. Bu kapsamda, izleyen bölümde sunulan eylem planı, söz konusu dönüşümün somut ve uygulanabilir adımlarla hayata geçirilmesine yönelik bir yol haritası sunmaktadır.







Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi



Çimento Sektörünün Geleceği:

İkiz Dönüşüm ve Yeni Nesil Becerilerin İnsan Kaynağına Etkisi



Ekler

EK 1: İKİZ DÖNÜŞÜMÜN YOL HARİTASI

EKLER

EK 1: İKİZ DÖNÜŞÜMÜN YOL HARİTASI

		<i>Ne?</i>	<i>Nasıl?</i>	<i>Çıktı</i>
1	Rol Bazlı Beceri Mimarisi	“Genel yeşil beceri” yerine, iş ailesi/rol bazında (üretim, bakım, çevre, İSG, kalite, lojistik, İK vb.) gerekli yeşil ve dijital becerileri seviyelendirin.	2–3 kritik iş ailesi seçip pilot; sonra ölçekleme	Beceri matrisi + rol bazlı eğitim/gelişim haritası + işe alım kriter seti
2	Yeşil KPI’ların Performans Sistemine Eklenmesi	Sürdürülebilirlik hedeflerini kurumsal rapor olmaktan çıkarıp bireysel/ekip KPI seviyesine indirin.	Departmana göre değişen, ölçülebilir hedefler: Atık ayrıştırma uyumu, enerji verimliliği önerisi, iyileştirme projesi katılımı, güvenlik ve çevre gözlem bildirimleri vb.	Cezalandırıcı değil öğretici/teşvik edici KPI’lar
3	Tek Platform Mantığının Ortak Dil Tasarımıyla Birleştirilmesi	Veri/analitik platform kurmak tek başına yetmez; farklı birimlerin ihtiyaçları ortak dilde tanımlanmalı.	Platform öncesi kısa bir çalışma: “kritik süreçler + veri sözlüğü + raporlama standartları”	Veri sözlüğü, minimum ortak metrik seti, süreç haritaları
4	Hedef Gruplara Göre Farklılaştırılmış Farkındalık Programı Tasarımı	Herkese aynı eğitim yerine hedef kitleye göre farklı tasarım	Beyaz yaka: Gamification, quiz, vaka çalışması, sürdürülebilirlik hackathon Mavi yaka: Kısa, görsel, saha uygulamalı “iş üstünde öğrenme”, İSG–çevre birlikte Lokasyon: Yerel örneklerle (su stresi, atık altyapısı, belediye uygulaması vb.) uyarlama	Hedef Gruplara Göre Farklılaştırılmış Farkındalık Programları
5	Yeşil Elçiler Ağı	Farkındalığı davranışa çevirmek için saha içinde mikro-liderlik	Her bölümden gönüllü elçiler + aylık kısa toplantı + küçük iyileştirme hedefleri	Sahadan gelen öneri sayısı, uygulanan öneri oranı, görünür iyi uygulamalar



6	Kuşaklar Arası Mentorluk ve Tersine Mentorluk Kurgusu	Dijital okuryazarlık ve dönüşüm kültürü için karşılıklı öğrenme	Yeni başlayanlara mentor; aynı zamanda genç çalışanlardan <i>tersine mentorluk</i> ile dijital araçlar/yeni eğilimlerin aktarımı	Mentorluk eşleşmeleri + 90 günlük öğrenme hedefleri + izleme
7	Adil Dönüşüm Planı: <i>Mevcut Çalışanı Kaybetmeden Dönüştürme</i>	Rol dönüşümü yaşayan çalışanlar için reskilling/upskilling garantili geçiş çerçevesi	Dönüşümden en çok etkilenecek işlerde (paketleme/operasyonel hatlar vb.) erken uyarı + eğitim + iç mobilite	Riskli rol listesi, geçiş rotaları, iç ilan/rotasyon mekanizması
8	İşveren Markası Stratejisinin Yüksek Emisyonlu Sektör Algısını Kırarak Şekilde Güncellenmesi	Yetenek savaşında çimento sektörünün çekiciliği kritik	Dönüşümü görünür kılan hikâyeleme: “Yeşil üretim hedefleri + dijital verimlilik + insan odağı” Gençlere dokunan saha deneyimi: staj/bootcamp, fabrika turu, proje bazlı görevler	Genç yetenek başvurusu, stajdan işe geçiş oranı, bağlılık göstergeleri
9	Eğitim Ekosistemi: Meslek Lisesi–MYO–Üniversite İş Birliği ve <i>Mükemmeliyet Yaklaşımı</i>	Sadece şirket içi eğitim yetmez; tedarikçi/okul/yerel ekosistem dönüşmeli	Sektör ortaklığıyla (örneğin, ÇEİS koordinasyonu) modüler müfredat, ortak laboratuvar/atölye, eğitici eğitimi	Ortak program sayısı, mezun istihdamı, yeni işe alımda uyum süresi
10	Üst Yönetim ve Patron Bariyeri için Dönüşüm Yönetişimi	Dönüşüm yatırımı ve önceliklendirmesi üst yönetim sahiplenmesi olmadan zor	Üst yönetim sponsorluğu + aylık dönüşüm kurul toplantısı Yatırım kararlarında <i>çevresel-sosyal-dijital</i> birlikte değerlendirme Dönüşüm hedeflerini bütçe ve insan kaynağı planına bağlama	Yönetim kurulu gündem sıklığı, yatırım portföyünde dönüşüm payı, uygulama izleme raporu



11	Gerçekçi ve Kademeli Yeşil Dönüşüm Yol Haritası	Sıfır karbon hedefi yerine üretim gerçekliği ve mühendislik sınırlarıyla uyumlu dönüşüm yaklaşımı benimsenmeli.	Enerji verimliliği, alternatif yakıt, atık ısı geri kazanımı ve proses optimizasyonu odaklı kademeli planlama; eş zamanlı farkındalık eğitimleri	Uygulanabilir ve sürdürülebilir dönüşüm yol haritası
12	Veri Temelli ve Kestirimci Bakım Modeli	Reaktif bakım yerine öngörücü ve analitik bakım yaklaşımı benimsenmeli.	Sensör sistemleri, condition monitoring ve yapay zekâ destekli analiz araçları ile bakım süreçlerini izleme ve tahminleme	Azalan arıza süreleri + artan ekipman verimliliği
13	Teknik iş gücü İçin Hibrit Beceri Dönüşümü	Mekanik bilgi ile dijital yetkinliklerin birlikte geliştirilmesi sağlanmalı.	Veri analizi, sensör teknolojileri, sistem okuma ve dijital platform kullanımı eğitimleri	Yüksek nitelikli, çok yönlü teknik iş gücü
14	Çalışma Koşulları ve Ücret Politikalarının İyileştirilmesi	Sektörün cazibesi artırılmalı ve iş gücü kaybı önlenmeli.	İş-yaşam dengesi, vardiya düzeni ve ücret yapısının yeniden tasarlanması	Nitelikli iş gücü çekimi + çalışan bağlılığı
15	Bakım Organizasyonunun Yeniden Tasarımı	Geleneksel çalışma biçimleri yeni nesil beklentilere uygun hale getirilmeli.	Uzaktan izleme sistemleri, dijital kontrol araçları ve esnek çalışma modelleri	Sürdürülebilir ve verimli bakım organizasyonu
16	İnsan Odaklı Dijital Adaptasyon ve Değişim Yönetimi	Dijital dönüşüm çalışanlar tarafından benimsenebilir hale getirilmeli.	Pilot uygulamalar, çalışan katılımı ve iletişim odaklı değişim yönetimi	Yüksek adaptasyon + düşük direnç
17	Pilot Uygulama ve Kademeli Teknoloji Yatırımı	Teknolojik dönüşüm kontrollü ve aşamalı ilerlemeli.	Yeni teknolojileri sahada test ederek performansa göre yaygınlaştırma	Düşük yatırım riski + yüksek başarı oranı
18	Enerji Verimliliğinin Bakım Süreçlerine Entegrasyonu	Sürdürülebilirlik bakım süreçlerinin parçası haline getirilmeli.	Atık ısı geri kazanımı, alternatif yakıt ve enerji optimizasyonunu bakım planlarına dahil etme	Maliyet avantajı + karbon azaltımı
19	Yerli Teknoloji ve Ar-Ge Kapasitesinin Güçlendirilmesi	Teknolojik bağımlılık azaltılmalı.	Yerli mühendislik çözümleri için üniversite-sanayi iş birlikleri ve Ar-Ge yatırımları	Teknolojik bağımsızlık + inovasyon kapasitesi
20	Üst Yönetim Sahiplenmesi ve Stratejik Yönetişim	Dönüşüm kurumsal düzeyde sahiplenilmeli.	Üst yönetim sponsorluğu, stratejik planlama ve kaynak tahsisi	Kurumsal sahiplenme + sürdürülebilir dönüşüm



21	Sürdürülebilir Üretim ve Ürün Kriterlerinin Yeniden Tanımlanması	Ürün ve üretim süreçleri çevresel etkiler ve enerji kullanımı açısından yeniden kurgulanmalı.	Karbon ayak izi, çevresel etki ve enerji tüketimi göstergelerini kalite ve ürün değerlendirme sistemlerine entegre etme	Sürdürülebilirlik ile bütünleşmiş üretim modeli
22	Bütünleşik Veri Yönetimi ve Otomasyon Altyapısı	Parçalı sistemler yerine entegre veri yapısı oluşturulmalı.	Üretim, kalite ve Ar-Ge verilerini tek platformda toplayan ve analiz eden sistemlerin kurulması	Veriye dayalı karar alma + operasyonel verimlilik
23	Veri Temelli Üretim Optimizasyonu ve Yapay Zekâ Kullanımı	Üretim süreçleri analitik ve yapay zekâ ile optimize edilmeli	Anlık izleme sistemleri, erken uyarı mekanizmaları ve dijital analiz araçlarının kullanılması	Hızlı, hatasız ve verimli üretim süreçleri
24	Teknik iş gücü İçin Veri Okuryazarlığı ve Analitik Yetkinlik Gelişimi	Çalışanların veri ile çalışma becerileri güçlendirilmeli.	Tüm kademelere yönelik veri okuryazarlığı ve analitik düşünme eğitim programlarının uygulanması	Veriye dayalı karar alma kültürü
25	Değişim Yönetimi ve Çalışan Adaptasyonu	Dönüşüm sürecine yönelik çalışan direnci azaltılmalı.	İletişim, eğitim ve katılım odaklı değişim yönetimi stratejilerinin uygulanması	Yüksek adaptasyon + düşük direnç
26	Yerel Koşullara Uyumlu Esnek Üretim Stratejileri	Tek tip çözümler yerine tesis bazlı dönüşüm yaklaşımı benimsenmeli.	Alternatif yakıt ve ham madde kullanımını yerel koşullara göre planlama	Uygulanabilir ve esnek dönüşüm modeli
27	Ar-Ge ve Sürdürülebilirlik Entegrasyonu	Ar-Ge faaliyetleri sürdürülebilir üretim hedefleriyle bütünleştirilmeli.	Dekarbonizasyon, alternatif ham madde ve enerji verimliliği projelerinin desteklenmesi	Somut çıktılar üreten sürdürülebilir Ar-Ge yapısı
28	Temel Dijital Okuryazarlık ve Teknik Yetkinliklerin Yaygınlaştırılması	Tüm çalışanlar için asgari dijital beceri seti oluşturulmalı.	Özellikle mavi yaka çalışanlara yönelik temel veri, matematik ve dijital araç eğitimleri	Temel dijital yetkinliklere sahip iş gücü
29	Entegre İSG ve Sürdürülebilirlik Yaklaşımı	İş sağlığı ve güvenliği politikaları çevresel sürdürülebilirlik boyutunu kapsayacak şekilde genişletilmeli.	Risk değerlendirme süreçlerine karbon emisyonu, çevresel etki ve kaynak kullanımı gibi parametrelerin sistematik olarak dahil edilmesi	Bütünleşik risk yönetimi + sürdürülebilirlik uyumu



30	İSG Süreçlerinde Veri Okuryazarlığı ve Analitik Yetkinlik	Çalışanların veri ile çalışma becerileri geliştirilerek karar süreçleri güçlendirilmeli.	İSG verilerinin okunması, yorumlanması ve kullanılmasına yönelik eğitim programlarının uygulanması	Veriye dayalı güvenlik yönetimi
31	Çalışma Koşulları ve Mesai Yönetiminin Güvenlik Odaklı Yeniden Tasarımı	İş yükü ve çalışma süreleri güvenlik perspektifiyle düzenlenmeli.	Fazla mesai süreçlerinin analiz edilmesi ve vardiya/çalışma sürelerinin yeniden planlanması	Azalan kaza oranı + sürdürülebilir çalışma düzeni
32	Katılımcı İSG Yönetimi ve İletişim Mekanizmaları	Çalışan katılımını artıran İSG yapısı oluşturulmalı.	Geri bildirim sistemleri, katılımcı platformlar ve açık iletişim kanallarının kurulması	Sahiplenilen İSG süreçleri
33	İSG ve Sürdürülebilirlik Birimlerinin Stratejik Konumlandırılması	Bu birimler karar alma süreçlerinde daha etkin hale getirilmeli.	İSG ve sürdürülebilirlik ekiplerinin yönetim yapıları içinde aktif rol almasının sağlanması	Stratejik İSG yönetimi
34	Veri Temelli Satış Yönetimi	CRM, ERP ve pazar veri kaynaklarını entegre eden tekil bir veri alt-yapısı kurarak; satış ekiplerinin bu verileri düzenli olarak analiz etmesini sağlayacak dashboard ve raporlama sistemleri oluşturma	Pazar verileri, müşteri verileri ve satış performansının dijital platformlarda analiz edilmesi	Veri temelli satış stratejileri
35	Dijital Okuryazarlık Programı	Satış ekiplerine yönelik veri analizi, dijital araç kullanımı ve veri yorumlama odaklı modüler ve uygulamalı eğitim programları geliştirme	Satış ekipleri için veri analizi, dijital araç kullanımı ve veri yorumlama eğitimleri	Veri okuryazarı satış ekipleri
36	Danışman Satış Modeli	Satış ekiplerine teknik ürün bilgisi ve sürdürülebilirlik odaklı çözüm geliştirme becerileri kazandırarak müşteri ihtiyaç analizine dayalı satış yaklaşımı benimsetme	Satış ekiplerinin müşteriye teknik ve sürdürülebilirlik temelli danışmanlık sunması	Müşteri bağlılığı ve güven artışı



37	Sürdürülebilir Ürün Anlatısı	Düşük karbonlu ürünler, katkılı çimento ve çevresel avantajları içeren standartlaştırılmış satış içerikleri ve iletişim materyalleri geliştirme	Katkılı çimento, karbon ayak izi ve çevresel avantajların satış iletişimine entegre edilmesi	Yeşil ürün algısının güçlenmesi
38	Müşteri Veri Platformu	Müşteri siparişleri, satış geçmişi ve talep verilerini tek bir dijital platformda toplayan ve analiz eden entegre sistemler kurma	Müşteri siparişleri, satış geçmişi ve talep verilerinin tek sistemde toplanması	Daha doğru talep tahmini
39	Dijital Sipariş ve Müşteri Portalı	Müşterilerin sipariş, takip ve iletişim süreçlerini dijital ortamda yönetebileceği kullanıcı dostu platformlar geliştirme	Müşterilerin siparişlerini dijital platform üzerinden yönetebilmesi	Operasyonel süreçlerde hız ve verimlilik
40	Satış Ekiplerinde Teknik Yetkinlik Artışı	Satış personeline yönelik ürün teknik özellikleri, üretim süreçleri ve sürdürülebilirlik uygulamaları hakkında düzenli eğitim programları uygulama	Satış personelinin teknik ürün bilgisi ve sürdürülebilir üretim süreçleri konusunda eğitilmesi	Teknik satış kapasitesinin artması
41	Pazar Analitiği ve Talep Tahmini	Yapay zekâ ve veri analitiği araçları kullanarak müşteri davranışları ve pazar eğilimlerini analiz eden modeller geliştirme	Yapay zekâ ve veri analitiği kullanılarak pazar eğilimlerinin analiz edilmesi	Stratejik satış planlaması
42	Sektörel İletişim ve Marka Stratejisi	Sürdürülebilir üretim, teknoloji ve inovasyon odaklı iletişim kampanyaları ile sektörün dönüşümünü görünür kılma	Çimento sektörünün sürdürülebilir üretim vizyonunun kamuoyu ve müşterilere anlatılması	İşveren ve sektör markasının güçlenmesi
43	Satış Dönüşüm Yönetişi	Dijital ve yeşil dönüşüm hedeflerini satış stratejileriyle entegre eden yönetim yapıları ve performans izleme mekanizmaları oluşturma	Dijital ve yeşil dönüşümün satış stratejilerine uyumunu yöneten kurumsal mekanizmalar kurulması	Stratejik satış dönüşüm planı



44	Enerji İzleme ve Analitik Sistemlerinin Güçlendirilmesi	Enerji tüketimi sistematik ve anlık olarak izlenebilir hale getirilmeli.	Tesis genelinde enerji tüketim noktalarının sensörlerle izlenmesi ve gerçek zamanlı veri analizi	Enerji verimliliği raporları + tüketim optimizasyonu
45	Teknik Personel için Dijital Beceri Programları	Teknik ekiplerin dijital ve analitik yetkinlikleri güçlendirilmeli.	Elektrik- elektronik ekiplerine veri analitiği, otomasyon yazılımları ve enerji yönetimi eğitimleri verilmesi	Çok disiplinli teknik ekipler + veri okuryazarlığı artışı
46	Enerji ve Emisyon Performans Göstergelerinin Oluşturulması	Sürdürülebilirlik teknik performans sistemine entegre edilmeli.	Enerji yoğunluğu, emisyon azaltımı ve verimlilik göstergelerinin teknik performans sistemine dahil edilmesi	Teknik ekipler için sürdürülebilirlik anahtar performans göstergeleri
47	Pilot Dijital Üretim Projeleri	Dijital dönüşüm kontrollü ve test edilerek ilerletilmeli.	Tesis içinde belirli bir üretim hattında dijital izleme ve optimizasyon pilotu yürütülmesi	Başarılı pilot uygulamaların tesis geneline yayılması
48	Disiplinler Arası Teknik Ekip Yapısının Güçlendirilmesi	Farklı uzmanlık alanları birlikte çalışacak şekilde yapılandırılmalı.	Elektrik, otomasyon, yazılım ve üretim mühendislerinden oluşan proje ekipleri kurulması	Daha hızlı problem çözme + yenilikçi üretim çözümleri
49	Teknik Dönüşüm Yönetişimi Kurulması	Teknik dönüşüm kurumsal düzeyde yönetilmeli ve izlenmeli.	Üst yönetim sponsorluğunda teknik dönüşüm komitesi oluşturulması ve düzenli izleme toplantıları yapılması	Stratejik dönüşüm planı + yatırım





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